Dr. Johann Georg Krünitz's
ökonomisch-technologische

Encyklopädie,

oder

allgemeines System
der

Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirthschaft,
und der Kunstgeschichte,
in alphabetischer Ordnung.

Früher fortgesetzt
von
Friedrich Jakob und Heinrich Gustav Floerke
und Johann Wilhelm David Korth,
Doktor der Philosophie,
jetzt von
C. O. Hoffmann.

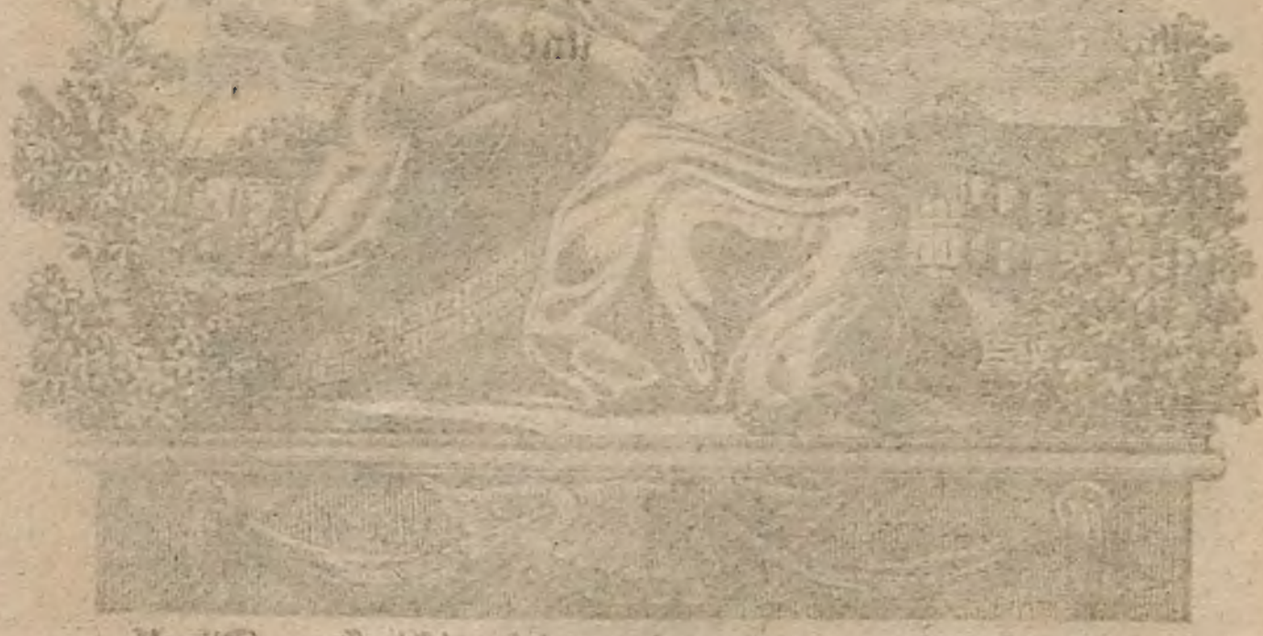
Zweihundert und vierunddreißigster Theil,
welcher die Artikel **Wasserbetonie** bis **Wassersucht** enthält.

Mit Königl. Preuß. und Königl. Sächs. Privilegien.

Berlin, 1856.
In der Pauli'schen Buchhandlung (Ernst Litfaß).
(Subskriptionspreis 3 Thlr. Ladenpreis 4⅓ Thlr.)

E IV 12152

Coburger
Landes-
Bücherei



W.

Wasserbetonie, falsche, Scrophularia aquatica, auch wasserliebende Braunwurz, wasserliebendes Feigwarzenkraut genannt. Die ganze Pflanze ist unbehaart, die Wurzel knotig und faserig, der Stengel aufrecht, 2 bis 3 Fuß und darüber hoch, rispenartig, viereckig, die Ecken häutig geflügelt; die Zweige und Blätter stehen einander gegenüber. Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig, sägezähnig, am Blattstiele und am Stengel herablaufend. Die Blumen bilden zusammengesetzte, rispenartige Endtrauben, die mit sehr kleinen, lanzett-pfriemenförmigen Nebenblättern versehen sind. Der Griffel erscheint früher als die Staubfäden. Die Kapsel ist rundlich, halb von dem bleibenden Kelche umgeben. Diese Pflanze hat Willdenow in England, der Schweiz und Frankreich wildwachsend angezeigt, aber sie findet sich auch in Deutschland, besonders in Thüringen, an Wässern, in Gräben, an Ufern und feuchten Stellen; blüht im Sommer und hat eine perennirende Wurzel.

Wasserbild, in der Physiologie, so viel als Luftspiegelung; s. Fata morgana.

Wasserbirne, so viel als grüne Mostbirne; s. unter Birne.

Wasserbirke, so viel als Riechbirke, Betula pubescens Ehrh.

Wasserbläschen, in der Medicin (griech. Ekzema), eine Hautaffection, kleine, rothe, brennende, abblätternde Hautstellen.

Wasserblatt, in der Botanik, eine Pflanzengattung, so viel als Hydrophillum L.

Wasserblech, im Maschinenwesen, so viel als Seiher.

Wasserbleiocker, in der Mineralogie, so viel als Molybdänocker.

Wasserbord, im Schiffbau, lange Balkenstücke längs des Verdeckes, in welche Speigaten gehauen sind; in diesen sind gepichte Säcke angebracht, die an beiden Seiten offen sind und durch welche das Wasser abläuft, das auf das Verdeck gefallen ist.

Wasserbraunwurz, in der Botanik, so viel als falsche Wasserbetonie (s. o.)

Wasserbrechen, in der Medicin, kommt als Symptom von Pancreasleiden vor.

Wasserbrodwurzel, in der Botanik, so viel als eßbare Kohlpinte, Caladium esculentum Vent.

Wasserbruch, hydrocele, in der Chirurgie, 1) Ansammlung von wässeriger Feuchtigkeit in den Häuten des Hodensacks und der Hoden. Der Wasserbruch ist verschieden, je nachdem sich das Wasser in dem Zellgewebe des Hodensacks, in der Scheidenhaut des Hodens oder in der Scheidenhaut des Samenstranges ansammelt, doch werden gewöhnlich nur die zwei letzten Fälle als Wasserbruch betrachtet. a) Die Wasseransammlung im Zellgewebe des Hodensacks (Oedema scroti) bildet eine weiche Geschwulst, welche den Eindruck des Fingers behält, wenn sie sich

vergrößert, gespannt und fest wird, die Runzeln des Hodensacks ausgleicht, sich auf das männliche Glied ausbreitet, wodurch dieses ganz verdeckt und durch Anschwellung der Vorhaut oft die Ausleerung des Urins gehindert wird. Es kann Entzündung, Eiterung und Brand an der Geschwulst entstehen. Dieses Uebel ist entweder symptomatisch, hängt mit allgemeiner Wassersucht u. s. w. zusammen, oder es entsteht durch Druck auf die lymphatischen Gefäße, durch ein schlecht anliegendes Bruchband, durch zufällige Zerreißung des Wasserbruchs der Scheidenhaut; bei Kindern durch Druck während der Geburt und Reizung der Hodensackhaut durch den Harn. Die Behandlung besteht in Entfernung der Ursachen und in dem Gebrauch der bei Jedem nützlichen Mittel. — b) Die Wasseransammlung in der Scheidenhaut der Hoden (hydrocele tunicae vaginalis testiculi) entsteht immer langsam als eine Geschwulst, die sich im Grunde des Hodensacks allmälig gegen den Bauchring erhebt, und im Anfange manchmal mit einem schmerzhaften Spannen, manchmal mit keinem besonderen Gefühle verbunden ist. Die Geschwulst hat in der Regel eine ovale Form, ist elastisch gespannt, zuweilen deutlich fluktuirend und die Haut auf derselben nicht verändert; sie ist im Vergleiche zu ihrem Umfange leicht, vermehrt sich weder beim Husten, noch bei irgend einer Anstrengung, und kann nicht in den Unterleib zurück gebracht werden. Bei einem großen Wasserbruche liegt der Hode gewöhnlich am obern hintern Theile der Geschwulst, und reicht sie noch nicht bis zum Bauchringe, so ist oberhalb derselben auch der Samenstrang zu fühlen. Setzt man im Finstern ein Licht hinter die Geschwulst, so erscheint sie meist immer durchsichtig, nur bei verdichteter Scheidenhaut, bei verdicktem Zellgewebe, bei dunkler, trüber Farbe der Flüssigkeit

ist dies nicht der Fall. Der Verlauf des Uebels kann Jahre lang dauern, nur bei Kindern verschwindet es zuweilen ohne Kunsthülfe, in anderen Fällen kommt oft Varicosität des Samenstranges und Atrophie des Hodens vor. Durch den Druck der Geschwulst schwellen, wie bei alten großen Brüchen, die Venen des Hodensacks an, die Haut entzündet sich und wird oft geschwürig. Der Wasserbruch der Scheidenhaut des Hodens unterscheidet sich vom Hodensackbruche durch die Art der Entstehung und dadurch, daß die Geschwulst weder beim Husten, noch bei anderen Anstrengungen sich vergrößert: von einer Verhärtung des Hodens durch die elastische gleichförmige, unschmerzhafte, schwappende Beschaffenheit, da ein verhärteter Hode fest, höckerig und schmerzhaft ist. Verhärtung und Geschwulst des Hodens und Wasseransammlung können auch zu gleicher Zeit bestehen; dies nennt man Wasserfleischbruch (hydrosarcocele). Mit dem Blutschwamm des Hodens hat der Wasserbruch manche Aehnlichkeit, besonders kann das oft täuschende Gefühl von Schwappung beim ersten die Diagnose schwierig machen. Die Ursachen des Wasserbruchs sind in den meisten Fällen unbekannt; er entsteht von freien Stücken, bei ganz gesunden Subjekten, vorzüglich häufig bei Kindern und Greisen. Die nächste Ursache ist wohl eine Subinflammation der Scheidenhaut, entweder mit, oder ohne vorhergegangene wirkliche Entzündung derselben, worauf die Capillargefäße eine größere Menge seröser und lymphatischer Flüssigkeit aushauchen, als dies im normalen Zustande der Fall ist, welchem Prozeß halb mehr ein entzündlicher, bald mehr ein Schwächezustand der Gefäße zum Grunde liegt. Häufig entsteht der Wasserbruch nach Erschütterung des Hodens, z. B. beim Reiten, nach Entzündung oder anderweitigem Leiden der Harnröhre, durch Syphilis, Metastasen rheuma-

tischer und gichtischer Art, Erkältungen. Die Aussicht zur Heilung ist bei dem Wasserbruche gut, und gehörige Behandlung bewirkt fast immer Heilung, wenn das Uebel einfach, namentlich nicht mit Hodensackbruch, Verhärtung des Hodens verbunden ist; bei gleichzeitiger Desorganisation des Hodens ist Heilung, wenn man den Schnitt anwendet und den verderbten Hoden entfernt, noch möglich. Die Kur des Wasserbruchs ist entweder palliativ, oder radical. Die palliative besteht in Entleerung der Flüssigkeit durch einen Einstich mittelst eines Troicars oder einer Lanzette. Man begnügt sich mit derselben bei sehr alten Leuten bei gleichzeitig verhärteten Hoden, wenn der Kranke die Castration nicht zuläßt, bei zugleich bestehendem Eingeweidebruche, welcher mit dem Bruchsacke oder dem Hoden verwachsen ist. Das Verfahren hierbei giebt die Chirurgie näher an. In der Regel sammelt sich nach der Palliativkur das Wasser nach einigen Monaten wieder an, höchst selten erfolgt darnach völlige Heilung. Die Radicalkur besteht darin, daß man entweder durch pharmaceutische Mittel den Wasserbruch zu zertheilen, oder wo dies fehlschlägt, Entzündung und Verwachsung der Scheidenhaut durch eine Operation hervorzurufen sucht. Die Zertheilung ist angezeigt beim Wasserbruche der Kinder, bei jedem noch nicht alten Wasserbruche Erwachsener muß sie wenigstens nach Entleerung des Wassers versucht werden. Um Entzündung und Verwachsung der Scheidenhaut zu bewirken, hat man verschiedene Mittel in Anwendung gebracht. Entweder wird die Geschwulst mit einem Bistouri geöffnet, und man sucht dann durch Einlegen von Charpie in die Höhle der Scheidenhaut adhäsive Entzündung zu erregen. Oder es werden unmittelbar nach Entleerung des Wassers mittelst des Troicars reizende Einspritzungen, bestehend aus Rothwein und Wasser, gemacht,

wodurch ebenfalls Entzündung der Scheidenhaut erregt wird. Oder es wird ein Haarseil durch die Geschwulst gezogen und bis zum Eintritt der Entzündung liegen gelassen. Oder man sucht gleich nach der Punktion durch Einbringung einer Wieke durch die Stichöffnung Entzündung der Scheidenhaut hervorzurufen. Oder man wendet ein Aetzmittel durch ein gefenstertes Pflaster auf die untere vordere Fläche der Geschwulst an, welches bis zur Schorfbildung liegen bleibt, worauf man den Schorf wegnimmt und die Geschwulst mit der Lanzette öffnet. Endlich hat man durch theilweise oder gänzliche Exstirpation der Scheidenhaut radicale Heilung zu bewirken gesucht. Unter allen diesen Methoden hat der bloße Einschnitt den Vorzug. Die Exstirpation dürfte sich bloß auf solche Fälle beschränken, wo die Scheidenhaut im hohen Grade desorganisirt ist. — c) Der angeborene Wasserbruch (hydrocele congenita) ist eine Ansammlung von Wasser in der Höhle des Scheidencanals, welcher entweder in seiner ganzen Länge, oder nur an einzelnen Stellen offen geblieben ist. Je nachdem das Eine oder das Andere der Fall ist, bietet das Uebel bald diese, bald jene dem Bruche ähnliche Zufälle dar. Die Heilung geschieht nicht selten durch die Naturkräfte. Bei offenem Scheidencanale drückt man das Wasser in die Bauchhöhle und verschließt den Bauchring mit einem Bruchbande; wo dies nicht angeht, wende man eine Zeit lang zertheilende Mittel an, worauf gewöhnlich Heilung erfolgt, oder man mache die Punktion und blase Luft ein. — d) Wasserdarmbruch (hydroenterocele). Hier ist ein Bruch (hernia) mit einem Wasserbruch verbunden; der Bruchsack des angeboren, oder zufälligen Bruches ist der gemeinschaftliche Behälter des angehäuften Wassers. Gewöhnlich tritt der Wasserbruch zu dem schon vorhandenen Bruche hinzu, selten findet

das umgekehrte Verhältniß statt. In den meisten Fällen ist der mit einem Wasserbruche complicirte Bruch mit Verwachsungen verbunden, und es ist die Wasseranhäufung Folge der Entzündung selbst, welche die Verwachsung bedingt hat. Diese Entzündung kann durch unzweckmäßigen Druck eines Bruchbandes, durch äußere Gewaltthätigkeiten u. s. w. hervorgebracht werden. Schnell bildet sich oft Wasseransammlung bei Einklemmung eines Bruches. Die Erscheinungen sind dabei je nach der Größe des mit dem Wasserbruche verbundenen Bruches verschieden, und hat die Erkennung des wahren Zustandes oft nicht geringe Schwierigkeit, doch geben die Kennzeichen beider Uebel hinreichenden Aufschluß. Die Behandlung des mit einem Bruche verbundenen Wasserbruchs richtet sich besonders darnach, ob der Bruch beweglich oder angewachsen ist. Bei beweglichem Bruche macht man den Bruchschnitt, reponirt die vorgefallenen Eingeweide und sucht dann durch Einspritzungen oder zweckmäßige Compression adhäsive Entzündung zu erregen. Ist der Bruch verwachsen und die Verwachsung sehr fest und bedeutend, so kann sich die Behandlung nur auf palliative Hülfe durch Entleerung des Wassers beschränken. — e) Wasserbruch der allgemeinen Scheidenhaut (hydrocele tunicae vaginalis communis) ist entweder eine ödematöse Anschwellung in dem Zellgewebe, das den Samenstrang umgiebt, oder das Wasser sammelt sich in einer oder mehreren Zellen des Samenstranges an, oder es befindet sich in Hydatiden. Im ersteren Falle erregt die längs dem Samenstrange verlaufende Geschwulst gar keine Beschwerde, die Geschwulst ist oben schmal, unten breiter, vermindert sich bei sanftem Drucke, erscheint aber nach Aufhören desselben gleich wieder. Zuweilen findet sich die Geschwulst innerhalb des Bauchringes und dehnt diesen aus. Das Uebel hat mit Varicocele des

Samenstranges und einem Netzbruch Aehnlichkeit. Macht das Uebel großen Beschwerden, so läßt man einen Tragbeutel tragen, wird es aber immer schlimmer, so öffnet man die Geschwulst durch den Schnitt, ohne dabei die Samenstranggefäße zu verletzen. — f) Wasserbruch in einer oder mehreren Kysten (hydrocele funiculi spermatici cysticus), hat meistens den Sitz in der Mitte des Samenstranges. Die Zeichen sind: sehr gespannte, umschriebene, unschmerzhafte, durchsichtige Geschwulst, die sich nicht verkleinert, oft aber, wenn sie dem Leistenringe nahe liegt, in diesen hineingeschoben werden kann; dabei fühlt man den Hoden und Samenstrang deutlich. Kinder und junge Leute sind dieser Form des Wasserbruchs am meisten ausgesetzt. Man wendet resolvirende, zertheilende Mittel an; helfen diese nichts, so öffnet man die Geschwulst mit dem Messer und trägt so viel von der Kyste weg, als ohne Verletzung des Samenstranges geschehen kann. — Wasserbruch 2) so viel wie Brandung.

Wasserbrudel, bei Wasserkünsten und Springbrunnen, wo das Wasser in Schalen aufgefangen wird, wovon mehrere über einander angebracht, das aus einer Schale in die andere überlaufende Wasser.

Wasserbuche, in der Botanik, so viel als abendländische Platane, Platanus occidentalis L.

Wasserbühne, im Bergbaue, ein im Innern eines Berggebäudes gezimmertes Behältniß, in welches das Grubenwasser von den Pumpen ausgegossen und aus welchem es durch Rinnen abgeleitet wird.

Wasserbungen, in der Botanik, so viel wie Quell-Ehrenpreis, Veronica Beccabunga L.

Wasserbutterblume, in der Botanik, so viel als Ranunculus aquatilis L.

Wasserchocolade, s. Chocolade.

Wasserchrysolith, in der Mineralogie, so viel wie Moldawit.

Wasserdamm, so viel wie Damm.

Wasserdampf. Da man zur Zeit, als der Artikel Dampf in dieser Encyklopädie behandelt wurde, das Dampfmaschinenwesen fast gar nicht kannte, so müssen wir hier das Nothwendigste über die Wasserdampfkraft und ihre technische Verwendung nachholen. Dampfmaschinen werden diejenigen mechanischen Vorrichtungen genannt, durch die die bewegende Kraft des Dampfes in Wirksamkeit gesetzt wird; also um mittelst derselben irgend eine Maschinerie zu betreiben, oder irgend einen mechanischen Nutzeffekt hervorzubringen. Bei den Dampfmaschinen ist daher der Dampf die bewegende Kraft auf dieselbe Art, als bei dem Pferdegöpel das Thier, beim Wasserrade das Wasser, beim Windmühlenflügel der Wind. Der als bewegende K. benutzte Dampf ist in der Regel der Wasserdampf. Es können zwar eben so die Dämpfe anderer Flüssigkeiten angewendet werden, allein es ist kein Vortheil dabei. Die Art und Weise, wie der Dampf als mechanische Kraft wirkt, läßt sich einfach auf folgende Weise übersehen. Ein Cylinder, in dem sich ein Kolben A, den wir ohne Reibung und Gewicht annehmen, luftdicht bewegt; P sei ein Gewicht, welches dem Druck der Atmosphäre auf die Oberfläche das Kolbens gleich ist; a sei die Oeffnung, durch welche der Dampf aus dem Dampfkessel einströmt, und welche mittelst eines Schiebers oder Ventils beliebig geöffnet und geschlossen werden kann. So wie nun der Kolben sich hebt, füllt sich der Raum des Cylinders unter demselben mit Dampf aus dem Kessel vom Drucke der Atmosphäre, bis die Klappe des Zuflußrohrs a geschlossen wird, wobei der Kolben die Höhe = k erreicht haben soll. Nun werde durch Einspritzen von kaltem Wasser der Raum unter

dem Kolben völlig condensirt, so daß ein leerer Raum entsteht; dann wird der Druck der Atmosphäre auf die obere Fläche des Kolbens wirken, und diesen in dem Cylinder niederdrücken, folglich das Gewicht P um eben so viel erheben. Die Wirkung ist also Pk. Diese Wirkung wird so oft wiederholt, als der Cylinder unter dem Kolben sich mit Dampf anfüllt und dieser neuerdings condensirt wird.

Bei dieser Wirkungsart dient der aus dem Kessel überströmende und den Raum unter dem Kolben vermöge seiner Elasticität ausfüllende Dampf durch seine Fähigkeit, condensirt werden zu können, zur Hervorbringung eines leeren Raumes, durch welchen der Druck der äußern Atmosphäre wirksam wird.

Dieselbe Elasticität des Dampfes erfolgt auch unmittelbar durch seine Elasticität selbst. Stellen wir uns den Cylinder oben geschlossen, und nur mit einer Oeffnung zum Einströmen des Dampfes versehen vor, die Röhre a aber in Verbindung mit einem durch gleichzeitige Condensirung von Wasserdampf hervorgebrachten leeren Raum, so wird der oben eintretende Dampf, wenn diesem die Elasticität der äußern Atmosphäre zukommt, mit demselben Gewichte P auf den Kolben drücken, als vorher die atmosphärische Luft, und ihn mit diesem Drucke gegen den leeren Raum niederbewegen, so daß, wenn der Raum dieser Bewegung = k ist, die Wirkung ebenfalls durch Pk ausgedrückt wird.

Wir geben, ehe wir zu den physikalischen Eigenschaften der Dämpfe übergehen, zuvörderst eine kurze Uebersicht der Eintheilung und der verschiedenen Systeme von Dampfmaschinen und reden von ihrer Anwendung.

Im Allgemeinen lassen sich die verschiedenen Systeme der Dampfmaschine nach drei verschiedenen Rücksichten eintheilen:

1) nach der Benutzungsweise des Dampfes:
   a) in solche, bei denen der Druck der Atmosphäre wirkt, der Dampf aber nur als Hülfsmittel dient, um den Atmosphärendruck abwechselnd aufzuheben und in Wirksamkeit treten zu lassen — atmosphärische Maschinen; und
   b) in solche, bei denen der Dampf als alleinig wirkende Kraft eintritt;
2) nach der Höhe der Spannung der angewendeten Dämpfe:
   a) in Maschinen von niedrigem Drucke, wo die Spannung der angewendeten Dämpfe nur eben dem einfachen Drucke einer Atmosphäre gleich kommt, oder ihn nur sehr wenig übersteigt; zu ihnen gehören auch die rein atmosphärischen Maschinen von niedrigem Dampfdrucke; und
   b) Hochdruckmaschinen, wo sie dem Drucke mehrerer Atmosphären gleich kommt, welche Maschinen die noch zuweilen gemachte Abtheilung derer von mittlerem Drucke mit in sich fassen;
3) nach der Anwendung der Condensation (Verdichtung oder Niederschlagung der Dämpfe):
   a) in solche, wo die Dämpfe mittel- oder unmittelbar durch Wasser in die Maschine verdichtet, und
   b) in solche, wo sie in die freie Luft hinausgetrieben werden; unter die ersteren gehören alle Dampfmaschinen von niederem und auch einige von hohem Drucke, unter letztere nur Hochdruckmaschinen.

Gleich vorläufig ist hier zu erwähnen, daß die Grenzen der Begriffe der Dampfmaschinen von niederem und hohem Drucke nicht sehr scharf gezogen sind; am

Allgemeinsten gilt der von Watt angenommene: „Dampfmaschinen von niederem Drucke" diejenigen zu nennen, welche nicht über 2 bis 4 Pfund pro Quadratzoll Ueberdruck über die Atmosphäre äußern; „Hochdruckmaschinen" solche, welche von da an aufwärts, am gewöhnlichsten 3 bis 4 Atmosphären, Mehrspannung besitzen.

Abgesehen von den ältesten, zur Wasserhebung angewendeten Arten Dampfmaschinen von Savery und Anderen, bei denen der Dampf unmittelbar auf das zu hebende Wasser oder auf einen auf demselben schwimmenden Kolben, immer aber in dem Gefäße selbst wirkte, in welchem das Wasser gehoben wurde, ist zuerst

1) der atmosphärischen Maschine, nach ihrem ersten Verbesserer gewöhnlich die Newcomen'sche genannt, zu gedenken. Der oben offene Treibecylinder steht unmittelbar auf und über dem Dampfkessel; in ihm bewegt sich ein luft- und dampfdicht abschließender Kolben auf und nieder, welcher mittelst einer Kette mit einem Balancier verbunden ist, an dessen anderem Arme die Last, gewöhnlich ein Pumpengestänge, hängt, welches so viel Uebergewicht hat, daß es im Zustande der Ruhe den Kolben im höchsten Stande erhält. Bei dieser Stellung wird der Cylinder auf dem Kessel mit Dampf angefüllt. Das Dampfventil, hier Regulator genannt, geschlossen, und durch den Einspritzhahn kaltes Wasser in den Cylinder eingespritzt; der Dampf wird dadurch verdichtet, und ein fast luftleerer, mit wenig dünnem Dampfe angefüllter Raum unter dem Kolben hergestellt, welchen letztern daher die Atmosphäre mit ihrem Uebergewichte niederdrückt und so die am anderen Ende des Balanciers hängende Last anhebt; hat der Kolben den tiefsten Stand erreicht, so wird neuer Dampf unter denselben gelassen, welcher dem Atmo-

sphärendrucke das Gleichgewicht hält, daher der Kolben durch das Uebergewicht der Last wieder in die Höhe gezogen, worauf das Spiel von Neuem beginnt. Der unter dem Kolben zurückbleibende Dampf, so wie das Wasser und die sich aus demselben entwickelnde Luft wird bei dem nächsten Spiele, theils durch ein besonderes Ventil, die Schnarchklappe, ausgetrieben, das Wasser aber zum Theil durch ein Rohr zur Speisung des Kessels ausgeführt. — Eine wesentliche Verbesserung dieser Maschine war die von Watt angebrachte Verdichtung des Dampfes außerhalb des Cylinders in einem besonderen Gefäße — dem Condensator — wodurch der starken Abkühlung des ersteren vorgebeugt und viel Brennmaterial erspart wird. — Das Oeffnen und Schließen der verschiedenen Ventile verrichtet diese Maschine, gleich allen folgenden, selbst. Besonders zu erwähnen ist übrigens, daß man auch die atmosphärische Maschine mit Nutzen mit hochgespannten Dämpfen arbeiten lassen, daher zur wahren Hochdruckmaschine gestalten kann, indem man den Kolben mit beliebig großen Gewichten belastet, den Dampf aber von einer solchen Spannung erzeugt, daß er denselben wirklich in die Höhe schiebt, worauf der Kolben beim Niedergange durch sein Gewicht den Atmosphärendruck so unterstützt, daß eine weit größere Kraft ausgeübt wird als außerdem.

2) Die einfachwirkende Watt'sche Dampfmaschine. Der oben und unten verschlossene Cylinder steht von dem Kessel getrennt; in ihm bewegt sich der Kolben auf und nieder, welcher mittelst einer in demselben befestigten, durch eine Stopfbüchse im Cylinderdeckel geführten Kolbenstange, auf die unter 1 bezeichnete oder eine ähnliche Weise, mit dem einen Arme eines Balanciers gebunden ist, an dessen anderem ebenfalls, wie oben, die Last hängt, welche

im Zustande der Ruhe den Kolben in seinem höchsten Stande erhält. Ist in dieser Stellung der ganze Raum unter dem Kolben, mit eben eingeführtem oder vom vorigen Spiele noch vorhandenem Dampfe angefüllt, so wird demselben der Abzug in den Condensationsraum geöffnet, und er daselbst durch die gleichzeitig eintretende Wirksamkeit des Einspritzeventils niedergeschlagen; während derselben Zeit wird aber zugleich neuer Dampf über dem Kolben eingeführt, welcher letzteren niederdrückt und somit die an den Balancier angehängte Last anhebt. Hat der Kolben den tiefsten Stand erreicht, so wird der Dampfzufluß abgeschlossen, dagegen die Verbindung des Raumes über und unter dem Kolben geöffnet; der Dampf in dem ersteren geht auch in letzteren über, drückt auf beide Flächen des Kolbens gleich stark, so daß derselbe gleichsam in ihm schwimmt, und gestattet, daß der Kolben durch das Uebergewicht der Last wieder in die Höhe gezogen wird, sämmtlicher Dampf aber unter den Kolben tritt; ist dieses geschehen, so wird die Verbindung der Räume über und unter dem Kolben wieder geschlossen, die mit dem Kessel wieder geöffnet, und das Spiel beginnt von Neuem, indem über den Kolben frischer Dampf eintritt, während der unter demselben verdichtet wird.

3) Die doppeltwirkende Watt'sche Dampfmaschine. Ihre Einrichtung ist der Hauptsache nach dieselbe, wie die der vorigen, nur daß der Dampf abwechselnd auf die obere und auf die untere Fläche des Kolbens drückt, der Aufgang des letztern daher, statt durch den Zug der Last, hier durch den Druck des Dampfes selbst bewirkt wird. Befindet sich z. B. der Kolben in seinem höchsten Stande, so tritt der Dampf aus dem Kessel über denselben und drückt ihn nieder, indeß der unter ihm im Cylinder befindliche Dampf in den Kondensator strömt, durch dessen Verdichtung

der Gegendruck auf den Kolben aufgehoben wird; ist letzterer niedergegangen, so wiederholt sich dieses Spiel umgekehrt. Der Dampf wird auf seine untere Fläche geleitet, und der über ihm im Cylinder befindliche kondensirt. Es wird demnach bei dieser Maschine fortwährend eingespritzt. — Die einfach- wie die doppeltwirkende Dampfmaschine bedarf außerdem noch: a) der Kaltwasserpumpe, welche fortwährend das zur Verdichtung nöthige kalte Wasser in den Kondensator umgebenden Behälter, die Cisterne, hebt; b) der Luft- und Warmwasserpumpe, welche aus dem Kondensator die eingespritzten und die aus dem kondensirten Dampfe gebildeten Wasser, endlich auch die aus ersterem entwickelte Luft, heraussaugt und resp. in einen besonderen Behälter hebt; c) der Speisepumpe, welche einen Theil dieser warmen Wasser aus dem angedeuteten Behälter bis zu einer solchen Höhe über den Dampfkessel hebt, daß sie in einer Röhre in letzteren herabgeführt, das erforderliche Uebergewicht über den Druck des Dampfes im Kessel erhalten, um in letzteren den durch die Verdampfung bewirkten Wasserabgang zu ersetzen. Alle eigentlichen Watt'schen Maschinen arbeiten mit niederem Drucke.

4) Die Expansions-Dampfmaschinen gründen sich auf die Benutzung derjenigen Eigenschaft der Dämpfe, daß deren Druck, wenn sie sich ohne Verminderung der Temperatur in einem größeren Raume ausdehnen, nur in dem Verhältnisse dieser Ausdehnung abnimmt, daß demnach dieselbe Menge Dampf, nachdem sie schon mit ihrer vollen Spannkraft gewirkt hat, noch durch ihre Ausdehnung wirkt. Dieses Prinzip ist schon bei den Watt'schen Maschinen angewendet worden, und theilweise noch in Anwendung, indem der Dampf in demselben Cylinder noch einen kleineren oder größeren Theil des Weges, bloß durch seine Ausdehnung, durchläuft, die Kraft

nimmt jedoch hier unverhältnißmäßig schnell ab, und das Lastmoment muß deshalb zu Erhaltung gleicher Geschwindigkeit in gleichem Maaße verringert werden; übrigens muß auch bei dergleichen Maschinen der Cylinder höher sein, als außerdem, wenn der Dampf nur mit vollem Drucke arbeitet. — Schon vortheilhaft für diesen Zweck war daher die Hornblower'sche Maschine, bei welcher der Dampf in einem ersten, kleinen Cylinder mit voller Kraft wirkt, sodann aber sich in einem zweiten, größeren, ausbreitet und in diesem auf einen Kolben von größerer Fläche drückt. — Die Hornblower'sche Dampfmaschine ist einfach wirkend und benutzt, gleich der Watt'schen, Dämpfe von niederem Drucke. Der eigentliche Repräsentant des Expansionssystems ist aber die Woolf'sche Dampfmaschine, eine doppelwirkende Hochdruckmaschine mit zwei Cylindern, einem kleineren und einem größeren. Gesetzt, die Dämpfe treten in den kleinen Cylinder über dem Kolben ein, so treiben sie denselben mit voller Spannung bis in seinen tiefsten Stand; zugleich aber tritt der von dem vorigen Spiele unter dem Kolben des kleinen Cylinders befindliche Dampf durch die geöffneten Verbindungs-Ventile und Röhren in dem größeren Cy inder und zwar über dem Kolben ein, und dehnt sich verhältnißmäßig aus; indem er nun hierbei auf den kleinen Kolben nach oben, auf den großen nach unten drückt, so wird seine, auf letztern ausgeübte, wirkliche, nutzbare Leistung dem seiner Ausdehnung angemessenen Drucke auf einen Flächenraum von dem Inhalte der Differenz der größeren und kleineren Kolbenfläche gleich sein, somit gehen beide Kolben zugleich nieder; der Druck auf den größeren nimmt immer mehr ab, so wie sich mit dem Niedergange desselben der Raum, in welchem sich der aus dem kleinen Cylinder überströmende Dampf ausbreitet, mehr und mehr vergrö-

ßert; zu gleicher Zeit wird der von vorher unter dem großen Kolben befindliche, verdünnte Dampf in den Kondensator geführt. Haben beide Kolben ihren tiefsten Stand erreicht, so wird der Zutritt des Dampfes aus dem Kessel über den kleinen Kolben geschlossen, unter denselben geöffnet; der über solchem vom vorigen Spiele vorhandene Dampf strömt unter den großen Kolben, der über letzterem befindliche in den Kondensator, und das Spiel beginnt von Neuem in umgekehrter Richtung. — Eine neue, angeblich noch weitere Vervollkommnung des Expansionssystems soll durch die Maschinen von Atkins und nach ihm von Udny erreicht worden sein. Diese haben zwei kleine Treibecylinder von gleichem Durchmesser und einen großen; letzterer steht am Ende des Balanciers und die beiden kleinen nebeneinander vor ihm, alle drei sind von einem gemeinschaftlichen Mantel umgeben, und der Raum zwischen diesem und den Cylindern dient als Dampfbehälter, der vom Kessel ausgefüllt. Von den ersteren, kleineren Cylindern steht der eine nur mit dem Ober-, der andere nur mit dem Untertheile des großen Cylinders in Verbindung, und der Dampf wird aus dem Kessel abwechselnd in den einen oder andern geführt. Wenn alle drei Kolben oben stehen, so tritt der Dampf über den im ersten kleinen Cylinder ein und drückt diesen mit voller Spannung nieder; dem im zweiten kleinen Cylinder vom vorigen Spiele unter dem Kolben stehenden wird sowohl der Zugang über diesen kleinen Kolben, als auch zugleich der über den großen, im mittleren Cylinder, geöffnet; der sich im größeren Raume ausdehnende Dampf drückt den großen Kolben nieder, während der kleinere, im Dampfe schwimmend, oben und unten gleichmäßig gedrückt, ohne Selbstthätigkeit den anderen beiden folgt, in derselben Zeit aber der unter dem Kolben des ersten kleinen und des großen Cylin-

ders befindliche Dampf in den Kondensator strömt, ist der Niedergang vollendet, so schließt sich der Dampfzutritt aus dem Kessel über den ersteren und öffnet sich derselbe unter den zweiten kleinen Cylinder-Kolben, den er in die Höhe treibt. Der über diesem und dem mittleren Kolben befindliche Dampf geht in den Kondensator über; zugleich tritt der über dem ersten kleinen Kolben stehende unter diesen und den großen, welcher ebenfalls in die Höhe geschoben wird, während der erste kleine indifferent folgt, bis alle drei den höchsten Stand wieder erreicht haben, wo das vorige Spiel wieder von Neuem beginnt. — Bei dieser Maschine breitet sich sonach zwar der Dampf in einem verhältnißmäßig größeren Raume aus, als bei der Woolf'schen, dafür findet aber auch kein Gegendruck auf den kleinen Kolben statt.

5) Hochdruckmaschinen arbeiten, der größten Mehrzahl nach, ohne, zuweilen aber auch mit Kondensation; sämmtliche sind doppelwirkend. Dampfmaschinen ohne Kondensation sind die einfachsten von allen, und müssen gegentheils alle Hochdruckmaschinen sein, indem der abwechselnd auf die eine oder die andere Kolbenfläche drückende Dampf nur mit seinem Ueberdrucke über die Atmosphäre wirkt, in welche er den vom vorigen Spiele auf der anderen Seite des Kolbens befindlichen, statt in den Kondensator, hinaustreibt. Die Einrichtung und das Spiel gewöhnlicher Hochdruckmaschinen mit Kondensation sind, der Hauptsache nach, denen der doppeltwirkenden Watt'schen Maschinen gleich, nur brauchen sie natürlich, wegen der höheren Temperatur der Dämpfe, mit Einspritzwasser als jene; übrigens bedürfen alle Hochdruckmaschinen, statt daß es bei den übrigen genügt, die Wasser zur Speisung des Kessels bis zu einer gewissen Höhe zu heben, und sie alsdann von selbst in letzteren fallen zu lassen, hierzu einer besonderen Druck-

pumpe, welche den Gegendruck des Dampfes im Kessel überwältigt.

6) Ein ganz besonderes System, jedoch mehr nur vermöge der Art der Dampferzeugung bildet noch die Perkins'sche Dampfmaschine, sie besitzt keinen eigentlichen Kessel, sondern ein sehr starkes cylindrisches Gefäß, den Generator, welcher ganz mit Wasser angefüllt, im Feuer liegt. Dieses Wasser soll bis zu einer Erhitzung von 400 bis 450° F. (163½ bis 186° R.) gebracht werden; wird nun neues Wasser durch eine Druckpumpe in das Gefäß gepreßt, so strömt ein Theil jenes erhitzten durch ein Ventil aus, und verwandelt sich augenblicklich in Dampf von, nach Perkin's Meinung, 35 Atmosphären Spannung, welcher in den horizontal liegenden Treibecylinder geführt wird; der in diesem gebrauchte Dampf wird ebenfalls condensirt, jedoch nur bis zu Wasser von 320° F., und dasselbe dem Generator wieder zugeführt.

Ebenfalls nur hauptsächlich durch die Art der Dampferzeugung ein besonderes System bildend, ist die Alban'sche Dampfmaschine. Sein Dampferzeuger besteht aus mehreren 1⅛ Zoll weiten Röhren von geschmiedetem Eisen oder Kupfer, welche, unten geschlossen, senkrecht nebeneinander, in einem gußeisernen, mit einer Metallmischung aus 2 Theilen Blei und 1 Theil Zinn angefüllten Gefäße stehen, welches ganz vom Feuer umschlossen ist; über die oberen Mündungen der Röhren hin, etwa ¼ Zoll von denselben entfernt, liegt eine andere, horizontale, mit Wasser angefüllt und jeder Mündung gegenüber mit einer kleinen Oeffnung versehen; wird nun in diese horizontale Röhre mittelst einer Druckpumpe noch mehr Wasser eingepreßt, so spritzt eben so viel in die senkrechten Röhren ein, welches sich sogleich in hochgespannten Dampf verwandelt, der sich in einer, über

dem Deckel des Umhüllungsgefäßes liegenden Hauptröhre vereinigt, und durch solche nach den Cylindern geführt wird; es sind nämlich zwei horizontale, mit ihren offenen Obertheilen einander gegenüber liegende Cylinder, deren Kolben dnrch eine gemeinschaftliche Kolbenstange verbunden sind; der Dampf wird abwechselnd unter einen von beiden Kolben geführt und zu gleicher Zeit der in dem gegenüber liegenden Cylynder befindliche condensirt; die in der Mitte durch Räder unterstützte Kolbenstange erhält dadurch eine hin- und hergehende Bewegung, welche sie auf die in der Mitte angehängten Scheerenstangen u. s. f. überträgt. Das Metallbad schützt die Röhren vor dem unmittelbaren Angriffe des Feuers, so daß sie sich sehr gut erhalten sollen; die Oeffnungen in der horizontalen Röhre sind so klein, daß, besonders bei dem Gegendrucke des sich bildenden Dampfes, kein Wasser von selbst austrttt; das Einspritzen erfolgt mit Hülfe eines Gewichtes und wird daher durch die gegenwirkende Spannung des Dampfes selbst regulirt. Explosionen können hier nur theilweis stattfinden und deßhalb nicht gefährlich werden. — Der in diesem Apparate erzeugte Dampf soll ebenfalls 40 Atmosphären Spannung erlangen. Da die aufrechte Stellung der größten Seitenflächen des Gefäßes das Feuer nicht hinlänglich benutzen ließ, so legte Alban später das Gefäß horizontal.

Noch ist endlich 8) zweier, wenn auch eigentlich nur Nebenarten von Dampfmaschinen zu gedenken, der oscillirenden oder schwingenden und der rotirenden oder drehenden; beide verdanken ihre Entstehung dem Bemühen, diejenigen Zwischentheile, welche bei der bei weitem größten Mehrzahl von Dampfmaschinen nöthig sind, um den geradlinigen Kolbenhub in eine kreisförmige Bewegung umzusetzen, insbesondere den Balancier abzuwerfen, dessen

Wechselbewegung viel Kraft verzehrt. — Bei den schwingenden Dampfmaschinen hängt der Cylinder, entweder in der Mitte seiner Höhe oder auch am Obertheile, zwischen einem Gerüste in zwei Zapfen, welche zugleich die Dampf-, Zu- und Abführungsröhren aufnehmen; die Kolbenstange ist oben unmittelbar mit dem Krummzapfen eines Rades verbunden, dessen Bewegung sie folgt, so daß, indem der auf- und niedersteigende Kolben den Krummzapfen in Umtrieb setzt, der ganze Cylinder die dessen Bewegungen angemessenen Schwingungen macht. Diese Bewegung wird ihm von dem Krummzapfen, bei größeren Maschinen mittelst einer auf den Cylinder aufgesetzten Leitung, in welcher die Krummzapfenwarze geht, bei kleineren lediglich durch die Kolbenstange selbst mitgetheilt.

Drehende Dampfmaschinen hat man auf verschiedene Weise darzustellen beabsichtigt. Die besseren Construktionen bestehen der Hauptsache nach darin: daß entweder der Dampf in die, durch bewegliche Klappen gesonderten, einzelnen Abtheilungen eines hohlen Radringes — durch die Peripherie selbst oder durch die hohlen Arme und die Axe — eintritt und zu gleicher Zeit auf jene Klappen und auf eingelassenes Wasser drückend, das Rad umtreibt; oder daß der Dampf durch die Peripherie in ein feststehendes, rundes Gehäuse eintretend, auf- und niederschlagende, an der Axe befestigte, oder auch feststehende Klappen im Kreise herum vor sich hertreibt.

Dies sind die hauptsächlichsten Systeme und Verschiedenheiten der Dampfmaschinen im Allgemeinen, ihre Einrichtung und die Art der Wirksamkeit des Dampfes in ihnen. Bekannt und häufig erwähnt sind jedoch noch manche andere Dampfmaschinen, welche keine besonderen Systeme bilden, aber bei einigen Eigenthümlichkeiten, mit den Namen ihrer

ersten Erbauer bezeichnet werden; zu ihnen gehört z. B. 1) die Edward'sche Dampfmaschine, der Hauptsache nach ganz wie die gewöhnliche Woolf'sche eingerichtet, nur beide Cylinder in einem einzigen Dampfgehäuse und mit halbhohem Drucke, d. h. mit 2 Atmosphären arbeitend; 2) die Trevethik'schen Maschinen, Hochdruckmaschinen mit 6 bis 7 Atmosphären Spannung ohne Condensation. Der Cylinder sitzt meist senkrecht im Kessel, welchen das denselben speisende, auch den abströmenden Dampf theilweise condensirende Wasser umgiebt, doch hat Trevethik auch horizontale Cylinder angewendet; ebenso liegt der Feuerraum innerhalb des Kessels. Ueberhaupt war Trevethik der erste Erfinder der Hochdruckmaschinen, aber auch der erste, von welchem eine dergleichen Maschine explodirte. 3) Die Evans'sche Dampfmaschine zeichnet sich wesentlich nur dadurch aus, daß sie mit einer noch höheren Spannung (bis zu 10 Atmosphären) arbeitet. Im Uebrigen haben letztere beide keine besonders bemerkenswerthen Verschiedenheiten.

Die Dampfmaschinen haben den unschätzbaren Vorzug vor allen andern Maschinen, daß man sie an allen Punkten, wo nur hinreichendes Wasser zur Speisung vorhanden und Brennmaterial zu erlangen ist, anwenden und die Kraft, auf einen gewissen Punkt vereinigt, beliebig verstärken kann. Ueberhaupt sind sie aber mit Vortheil da anzuwenden, wo Wasserkraft gar nicht, nicht hinreichend stark und aushaltend, oder nur mit unverhältnißmäßig hohen Kosten zu erlangen ist. Kommt aber Dampf- mit Wasserkraft in Vergleichung, so ist nicht allein und sogar weniger, der Anlags- als der Unterhaltungsaufwand in Betracht zu ziehen, da jener für die erste Gewinnung von Wasserkraft oft weit höher, der für Unterhaltung dagegen fast immer sehr wenig bedeutend, dieses Ver-

hältniß aber bei Dampfkraft ziemlich umgekehrt ist. Reicht Wasserkraft, als in der Regel die wohlfeilste nicht, oder nur für gewisse Zeiten nicht aus, so ist eine Dampfmaschine die beste Reserve. Ebenso steht da, wo man eine gleichmäßige und ununterbrochene Kraft braucht, z. B. bei Spinnereien und anderem Manufakturbetriebe, die Dampfmaschine in der ersten Reihe und nur ein stets geregelter und ganz sicherer Wasserzufluß — wie er selten zu erlangen ist — kommt ihr gleich. Besondere Beachtung verdienen Dampfmaschinen auf Stein- und Braunkohlengruben, wo sie zu ihrer Unterhaltung das Kohlenklein benutzen können, welches außerdem nicht verkaufswürdig ist; weniger vortheilhaft, wegen des durch die oft wiederholte Abkühlung und neue Anfeuerung entstehenden Verlustes, ist ihre Anwendung überall da, wo die Arbeit nicht fortwährend, sondern täglich nur eine gewisse Zeit lang im Gange ist. Die specielle Wahl eines oder des anderen Dampfmaschinen-Systems hängt von dem Zwecke der Maschine, dem Standorte, der leichteren oder schwereren Erlangung passender Arbeiter zur Erbauung und Wartung, dem Preise des Brennmaterials u. s. w. ab.

1) Die gewöhnlichen atmosphärischen Maschinen von niederem Drucke können bei wohlfeilem Brennmateriale zur Wasserhaltung in Gruben, Wasserversorgung von Städten u. s. w., überhaupt zur Hebung größerer Wassermassen angewendet werden; ihr Spiel ist einfach, sie sind leichter zu construiren und können daher ohne Schwierigkeit von gewöhnlichen, wenig geübten Arbeitern erbaut werden, indem ihre Erbauung weniger Sorgfalt erfordert, als die derjenigen, bei welchen der Dampf durch den Druck wirkt; bei kleinen Dimensionen bieten sie weniger Nutzen dar, indem, wenn der Cylinder nicht mehr als 25 Zoll Durchmesser hat, der Kohlenverbrauch im

Verhältnisse zu dem Nutzeffekte bedeutend wächst. — Der Verbrauch an Brennmaterial ist überhaupt bei ihnen sehr namhaft, indem eine starke Abkühlung der beim Niedergange des Kolbens mit der freien Luft in Berührung kommenden inneren Cylinderfläche stattfindet; noch mehr aber bei denen, wo im Cylinder selbst eingespritzt wird; auch wird dem Dampfe viel Wärme durch das Verdunsten des, zu dichterem Abschlusse des Kolbens über solchem stehenden Wassers entzogen, während dieses Wasser selbst unter den Kolben dringt und daselbst durch seine Verdunstung Gegendruck gegen den Niedergang erzeugt.

2) Die Anwendung einfach wirkender Dampfmaschinen, in denen der Druck des Dampfes selbst thätig ist — wie der Watt'schen oder Hornblower'schen — ist durch die Art ihrer Wirkung ebenfalls auf Wasserhebung oder wenigstens auf solche Arbeiten beschränkt, welche sich mit der Unterbrechung der Kraftausübung, bei der Rückkehr des Kolbens vertragen. Die Anbringung eines Schwungrades und Ausgleichung des Spieles durch eine an letzterem angebrachte Beschwerung ist unzureichend und eine unnütze Künstelei. Absolut leistet die Watt'sche Maschine zwar nicht mehr als eine atmosphärische, braucht aber nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ so viel Brennmaterial und weniger Einspritzwasser als diese, wenn letztere im Cylinder condensirt, obschon sie selbst wieder etwas mehr Feuerung als die doppelt wirkende erfordert, indem während des Dampfabschlusses ein stärkerer Druck auf dem Wasser lastet und die Dampferzeugung erschwert.

3) Doppelt wirkende Watt'sche Maschinen sind die gemeinnützigsten, und zu allen Arbeiten geeignet, welche einer feststehenden Maschine zufallen, daher auch im allgemeinsten Gebrauch; sie haben eine sehr gleichförmige Bewegung und sind deßhalb für

den Betrieb von Manufakturen, Fabriken, Mühlen, Hüttenwerken u. s. w. sehr passend; sie sind einfacher, dauerhafter und leichter in Ordnung zu erhalten, als Expansionsmaschinen, und nur da in der Anwendung beschränkt, wo es schwer ist, das nöthige Einspritzwasser herbeizuschaffen; sie brauchen einen kleineren Cylinder und weniger Brennmaterial, leisten folglich mehr als die einfachen Watt'schen, so lange nämlich beide mit vollem Dampfdrucke arbeiten. In neuerer Zeit hat man sie selbst mit dem besten Erfolge auf Dampfschiffen angewendet, auf denen vorher nur Hochdruckmaschinen für ausreichend gehalten wurden.

4) Expansionsmaschinen, nach dem Woolf'schen und demselben nachgebildeten Systemen, bedürfen zwar eigentlich noch weniger Brennmaterial, indem sie sich bei gleichem Aufwande in der Leistung zu den doppeltwirkenden Watt'schen ohne Expansion, verhalten = 2 : 1, oder wenn auch letztere einigen Gebrauch von der Expansion machen, wenigstens = 3 : 2, auch wohl nur = 1,333 : 1, ferner läßt sich auch ihre absolute Kraft bei nicht hoher Spannung der Dämpfe, leicht auf einige Zeit steigern, die der Watt'schen aber weniger gut. An und für sich eignen sich jedoch alle Expansionsmaschinen nur für geradlinige Bewegung, ohne die Anbringung eines Schwungrades, indem zu Anfang und zu Ende des Hubes die Geschwindigkeit sehr abnimmt; will man aber ja, zur Erzielung eines gleichförmigen Ganges, sich der Schwungräder bedienen, so müssen solche sehr groß sein; dieses macht wieder derartige Maschinen sehr complicirt; da nun die Expansion überhaupt größere Dimensionen verlangt, so werden dadurch die Maschinen theurer, unterliegen leicht Reparaturen, werden schneller abgenutzt, erfordern sehr große Aufmerksamkeit in der Wartung und haben durch Abkühlung und durch die Kolben mehr Dampfverlust: da-

her sie weniger in allgemeine Aufnahme gekommen sind, als ihr System zu verdienen scheint. In England hat man sie in neuerer Zeit sogar größtentheils wieder abgeworfen.

Die einfach wirkende Watt'sche, zur Wasserhebung angewendete Dampfmaschine ohne Schwungradbewegung, kann mit Vortheil von der Expansion Gebrauch machen, indem bei ihr auf eine gleichbleibende Hubhöhe nichts ankommt, und daher der Kolben gerade so weit niedergehen kann, bis die ganze Kraft aufgezehrt ist, während dagegen die doppelt wirkende mit rotirender Bewegung stets ein Uebermaß von Kraft bekommen muß, damit ja der volle Hub zurückgelegt wird und nicht etwa das Schwungrad rückwärts geht; daher stehen sie gegen die einfach wirkenden sehr zurück und es gewährt bei ihnen die Expansion in der Regel — und nur mit wenigen Ausnahmen besonders gut gelungener Vorrichtungen zur rechtzeitigen Absperrung — keinen Nutzen. Als einfach wirkende Expansionsmaschine leistet die Hornblower'sche nicht mehr als die Watt'sche, hat jedoch eine gleichförmigere Bewegung. — Um bei der doppelt wirkenden Watt'schen Expansion zu benutzen und dennoch eine gleichförmige Bewegung erzeugen zu können, würden zwei gleich große, getrennte Cylinder rathsam sein, welche so zusammenarbeiten, daß der eine Kolbenstand von dem andern stets nur um den halben Hub verschieden ist.

Die äußerste Benutzung der Expansion findet, wie eben angedeutet worden, alsdann statt, wenn der Druck des wirkenden Dampfes am Ende des Spiels dem Gegendrucke des unter dem Kolben befindlichen nebst Last- und übrigen Bewegungshindernissen gleich wird. — Die der Woolf'schen nachgebildete Atkins'sche Maschine besteht ebenfalls erst in einem und dem andern Exemplare in Frankreich ausgeführt,

von ihr gilt jedenfalls dasselbe und in noch höherem Grade wie von ersterer.

5) Hochdruckmaschinen ohne Condensation sind nur dann von Nutzen, wenn die Umtriebsmaschinen sehr leicht und einfach werden, oder, ohne Rücksicht auf Brennmaterialersparniß, nur einen kleinen Raum einnehmen soll, die zur Condensation erforderliche Wassermenge aber theils gar nicht, theils nur mit einem zu unverhältnißmäßigen Aufwande von Kraft oder Kosten herbeizuschaffen wäre. Besonders eignen sie sich deßhalb für Dampfwagen. Sie wiegen pro Pferdekraft 700 bis 800 Kilogrammen (1500 bis 1700 Leipziger Pfund), während die Watt'schen doppelt so viel. Ihr Ankauf ist wohlfeil, ihre Unterhaltung theuer; sie machen nicht mehr Spiele als andere und sind dem Springen weit mehr ausgesetzt, welches bei ihnen vorzugsweise durch übertriebene Spannung im Kessel und durch unregelmäßige Speisung veranlaßt werden kann. Bei feststehenden Maschinen dieser Art ist es von Nutzen, wenn die örtlichen Verhältnisse gestatten, den gebrauchten und ausgetriebenen Dampf noch zur Erwärmung von Wasser, Trockenapparaten oder ganzen Gebäuden zu verwenden. Oekonomischer als diese, die atmosphärischen und die gewöhnlichen Watt'schen einfach wirkenden, sind die Hochdruckmaschinen mit Condensation und Expansion, da, wo die nöthige Wassermenge leicht zu haben und die etwas ungleich wirkende Kraft — welche deßhalb auch große Schwungräder erfordert — ohne Nachtheil ist. Hochdruckmaschinen mit Condensation müssen fast mit Expansion arbeiten, damit sich der durch letztere entstehende, weniger dichte Dampf leichter condensiren läßt. Sie sind noch am ersten für Dampfschiffe geeignet, wo es an Condensationswasser nicht mangelt. Bei mehr als zwei Atmosphären Spannung brauchen alle Hochdruckma-

schinen verhältnißmäßig mehr Brennmaterial als andere, weil die Kolbenreibung größer ist und durch die hocherhitzten Theile viel Wärme, durch den minder genau herzustellenden Verschluß viel Dampf verloren geht; ist man aber genöthigt, sie anzuwenden, so wird es für das Beste erachtet, dem Dampfe drei bis vier Atmosphären Spannung über dem gewöhnlichen Luftdrucke zu geben.

6) Die Perkins'sche Maschine, nach ihrer ursprünglichen Einrichtung nimmt einen sehr kleinen Raum ein und soll nur $\frac{1}{9}$ so viel Brennmaterial brauchen, als die Watt'sche doppelt wirkende, jedoch ist sie in eben dieser Einrichtung in der Wirklichkeit nicht wohl ausführbar, auch nicht im Großen ausgeführt worden, weil bei dem beabsichtigten hohen Hitzgrade ebenso schwer die erforderliche Haltbarkeit der Theile (hauptsächlich des Generators) zu erreichen — indem dieselben an Cohäsion alsdann bedeutend verlieren — als ein in dieser Temperatur unverflüchtigt oder wenigstens unverändert ausdauerndes Schmiermittel aufzufinden ist.

7) Die Vorzüge und Nachtheile der ihr in der Dampferzeugung sehr ähnlichen, ihrer spätern Umgestaltung fast gleichen Alban'schen Dampfmaschine sind: daß solche ohne alle Gefahr sehr hochgespannte Dämpfe erzeugen und benutzen kann, wenig Raum und wenig Brennmaterial erfordert, dagegen (außer einigen weniger erheblichen) die, allen Systemen engerer Röhren gemeinen Mängel besitzt, daß bei dem Gebrauche nicht völlig reinen Wassers, die Röhren durch die sich bildenden Niederschläge leicht verstopft werden und sich alsdann schwer reinigen lassen; der Dampf weniger gleichförmig und vollkommen mit Wasser gesättigt ist, als bei großen Kesseln, und endlich, daß die Feuerung sehr sorgsam und gleichmäßig geführt werden muß, wenn die Dampfbildung nicht

ungeregelt und stoßweise erfolgen soll. — Sie ist bis jetzt ebenso wenig in mehrere Aufnahme gekommen, als ihre Vorgängerin.

8) Schwingende Dampfmaschinen haben sich bis jetzt nur im Kleinen, mehr als Modelle bewährt; sollten sie von irgend einer bedeutenderen Größe gefertigt werden, so ist die Kolbenstange oder deren Leitung dem Biegen leicht unterworfen, daher sie stärker gemacht werden muß; die Stopfbüchse verliert durch die Schwingungen den Schluß, der Kolben arbeitet im Cylindrr zwei Seiten mehr aus als die übrigen und der Verschluß der Zuleitungsröhren am Cylinder kann nicht dicht erhalten werden. Dasselbe gilt

9) von den drehenden Dampfmaschinen, deren, als Kolben dienende, bewegliche Klappen oder dergleichen Theile schwer dampfdicht zu erhalten sind, so daß es überhaupt bis jetzt unmöglich gewesen ist, Dampfmaschinen dieser Art auf die Dauer brauchbar herzustellen. Die sehr alte Idee, den Dampf für diese Art von Bewegung nach der Weise des Segner'schen Wasserrades wirken zu lassen, ist noch unhaltbarer, und nur etwa der Sonderbarkeit wegen zu erwähnen.

Nachdem wir nun die verschiedenen Systeme von Dampfmaschinen kennen gelernt haben, wenden wir uns zuvörderst zu der Physik des Dampfes.

Man sagt von einem festen oder (tropfbar) flüssigen Körper er verdampfe, wenn er durch Aufnahme von Wärme in luftförmigen Zustand übergeht, und nennt ihn selbst Dampf, so lange er in diesem Zustande beharrt. Manche unterscheiden auch Dampf und Dunst, indem sie mit Dampf den vollkommen durchsichtigen Zustand bezeichnen, in dem sich z. B. die Feuchtigkeit bei heiterem Himmel in der Luft befindet, mit Dunst den nebelartigen Zustand, wo sie sich (in Gestalt kleiner Bläschen) niederzu-

schlagen anfängt; andere kehren diese Bezeichnung gerade um, und die meisten brauchen beide Worte gleichbedeutend für ersteren Zustand, auf dessen Betrachtung wir uns hier beschränken.

1) Spannkraft oder Druck der Dämpfe. Der Dampf, der sich aus einer Flüssigkeit entbindet, strebt, sich nach allen Richtungen auszudehnen, oder auseinander zu weichen, und zwar mit um so größerer Gewalt, je dichter und je heißer er ist. Vermöge dieses Ausdehnungsbestrebens drängt er gegen alle Körper an, sowohl die ihn etwa umschließen, als die sich in ihm befinden, vermag daher bei hinreichender Dichtigkeit und Hitze selbst starke Gefäßwände zu sprengen, wie unter Anderem das öftere Springen der Dampfkessel, so wie jedes fest verschlossenen Gefäßes, worin man eine Flüssigkeit stark erhitzt, beweist. Diese drängende oder drückende Kraft des Dampfes nun ist es, die man Spannkraft desselben nennt, mit welchem Ausdruck gleichbedeutend sind, Tension, Expansivkraft, Druck, Elasticität des Dampfes. Diese Kraft allein bedingt das ganze Spiel der Dampfmaschinen mit Hochdruck, denn indem der aus dem Dampfkessel entwickelte Dampf in den Cylinder der Dampfmaschinen strömt, drückt er vermöge seiner Spannkraft auf den Kolben, der darin befindlich ist, und setzt diesen und die damit verbundenen Theile hierdurch in Bewegung. Es ist demnach wichtig, zu wissen, wie man diese Kraft messen kann und wovon sie abhängt. Gewöhnlich wird das Maaß dieser Kraft durch Zolle, Quecksilberhöhen oder durch Atmosphären ausgedrückt, was auf Folgendem beruht: Wenn mau ein gewöhnliches Barometer in einen von Luft und Dampf ganz freien Raum brächte, so würde das, was man Barometerhöhe nennt, völlig verschwinden, d. h. das Quecksilber gleich hoch in beiden Schenkeln des Heberbarometers oder in dem Gefäße

und der Röhre des Gefäßbarometers stehen, weil der einseitige Druck, den die Luft in freier Atmosphäre auf das Quecksilber äußert, und durch den es hinaufgedrückt wird, hier wegfiele. Läßt man aber Dampf in den leeren Raum zu, in welchem sich das Barometer befindet, so wird dieser durch seine Spannkraft gerade so auf die freie Oberfläche des Quecksilbers drücken, als sonst die Luft, und das Quecksilber um so höher in den zugeschmolzenen Schenkel hinaufdrücken, je größer seine Gewalt ist. Mit andern Worten: der einseitig auf die freie Quecksilberfläche drückende Dampf wird, da im zugeschmolzenen Schenkel kein Dampf gegendrückt, wieder eine Barometerhöhe erzeugen, und diese wird im Verhältniß der Spannkraft des Dampfes stehen, von der sie erzeugt wird, so daß z. B. eine Barometerhöhe von 14 Zoll eine halb so große Spannkraft anzeigen wird, als eine solche von 28 Zoll. Hierdurch wird von selbst klar, wie das Maaß der Spannkraft durch Zolle Quecksilberhöhe zu verstehen ist. Wenn nun die Spannkraft so weit gedeiht, daß sie einen Barometerstand von 28 Pariser Zoll hervorbringt, so leistet sie dasselbe, was sonst die Atmosphäre leistet, wenn das Barometer ihrem Drucke ausgesetzt ist, da der Barometerstand an freier Luft durchschnittlich, mindestens an der Meeresfläche (freilich mit Schwankungen des Mehr und Minder) zu 28 Zoll angenommen werden kann, und man sagt dann, seine Spannkraft sei gleich der einer Atmosphäre. Eine Spannkraft von 1 Atmosphäre ist also gleichgeltend einer Spannkraft von 28 Pariser Zoll, von $\frac{1}{2}$ Atmosphäre gleich 14 Zoll und von 2,3 Atmosphäre gleich 56,74 Zoll u. s. w. Es mag übrigens bemerkt werden, daß man in dieser Annahme der durchschnittlichen Größe eines Atmosphärendrucks nicht in allen Ländern vollständig übereinstimmt. Die Annahme von 28 Pariser Zoll Queck-

silberhöhe wird gewöhnlich bei uns gebraucht; die Franzosen nehmen durchgehends 76 Centimeter, d. i. $28,^{075404}$ Pariser Zoll, die Engländer 30 engl. Zoll, d. i. $28,^{1457}$ Pariser Zoll bei Schätzung des Dampfdrucks dafür an, welche Größen indeß doch, wie man sieht, nur wenig von einander abweichen. Auch sind genau genommen diese Höhen auf eine Temperatur des Queckſilbers von 0^{0} R. reducirt zu verstehen.

Auch folgende Methode kann dienen, die Spannkraft des Dampfs zu messen: Man bringt in einem festen Gefäße eine Oeffnung an, welche durch ein Ventil geschlossen ist, das durch Gewichte auf die Oeffnung niedergedrückt wird. Der in diesem Gefäße eingeschlossene Dampf wird durch seine Spannkraft gegen das Ventil drücken, es zu öffnen streben, und wirklich öffnen, wenn seine Spannkraft das herabdrückende Gewicht zu überwältigen vermag. So kann man nun die Gewichte, welche nur eben erforderlich sind diese Oeffnungen zu verhindern, als Maaß der Spannkraft des Dampfes gebrauchen.

Beide Arten der Messung des Dampfdrucks lassen sich aufeinander zurückführen. Die Kraft nämlich, mit welcher ein Dampf, dessen Druck z. B. durch 32 Zoll Queckſilberhöhe gemessen wird, auf 1 Quadratzoll oder 1 Quadratfuß der Oberfläche des Gefäßes drückt, das ihn einschließt, ist so groß wie der Druck, den dieser Quadratzoll oder Quadratfuß, wenn er horizontal läge, durch das Gewicht einer auf ihm lastenden, ihn ganz bedeckenden Queckſilbersäule erfahren würde, welche eine Höhe von 32 Zoll hätte. Da man nun aus dem specifischen Gewicht des Queckſilbers weiß, wie viel dieses Gewicht beträgt, so kann man auch solchergestalt für jede gegebene Größe der Oberfläche die darauf wirkende Spannkraft des Dampfes zu verhüten, genau eine solche (oder eine grö-

ßere) Belastung desselben anwenden müssen, als dem letztgefundenen Maaße der Spannkraft in Pfunden entspricht.

2) Sättigung der Dämpfe. Ein verschlossener Raum vermag bei gleichbleibender Temperatur stets nur eine gewisse Quantität Dampf aufzunehmen; ist er mit dieser angefüllt, so hört die fernere Verdampfung der in ihm befindlichen Flüssigkeit auf, so lange die Temperatur nicht erhöht wird. Man sagt dann von ihm, er sei mit Dampf gesättigt, und nennt den Dampf selbst unter solchen Umständen gesättigten Dampf oder Dampf vom Maximo der Dichtigkeit. Für praktische Anwendung kommen fast nur Dämpfe im Sättigungszustande in Betracht, wie denn z. B. in den Dampfkesseln und Digestoren immer Wasser genug vorhanden ist, um den Raum im Sättigungszustande zu erhalten, daher auch im Folgendem hauptsächlich nur von gesättigten Dämpfen die Rede sein wird. Nicht gesättigte Dämpfe kommen besonders in der Meteorologie in Betracht, insofern die in der Luft enthaltenen Dämpfe fast nie gesättigt sind, außer bei Nebel oder Regen. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß jeder verschlossene Raum mit Dampf gesättigt ist, worin sich noch etwas der Flüssigkeit, die denselben lieferte, in tropfbarem Zustande befindet; insofern diese sonst ebenfalls verdampft sein würde. — In freier Luft aber kann man annehmen, daß jeder Dampf sich wenigstens im Sättigungszustande aus der Flüssigkeit entbindet, und also nahe an ihrer Oberfläche gesättigt ist, allein wegen der Verbreitung in dem unendlichen Raume wird der Sättigungszustand in einiger Entfernung davon aufhören können. Wenn ein Raum bei einer gewissen Temperatur mit Dampf gesättigt ist, so wird bei jeder Erhöhung der Temperatur die Sättigung für den Augenblick aufhören, d. h. der

Raum wird eine neue Quantität Dampf derselben Flüssigkeit aufzunehmen vermögend sein und bei noch vorhandener Flüssigkeit wirklich aufnehmen, mithin der Dampf eine erhöhte Dichtigkeit annehmen, um wieder in Sättigungszustand zu gelangen. Umgekehrt wird bei jeder Temperaturerniedrigung eines mit Dampf gesättigten Raums ein gewisser Antheil sich zu tropfbarer Flüssigkeit wieder verdichten, um so die geringere Dichtigkeit zu erlangen, die dem Sättigungszustande für eine niedere Temperatur entspricht. Ein mit Luft gesättigter Raum erfordert ganz das nämliche Quantum Dampf zur Sättigung, als ein luftleerer; bloß der Unterschied findet statt, daß im luftvollen Raume sich das hierzu nöthige Quantum nur allmälig, im luftleeren aber augenblicklich entwickelt.

3) Dichtigkeit gesättigter Dämpfe. Das Verhältniß der Dichtigkeit jedes gesättigten Dampfes zur Dichtigkeit der atmosphärischen Luft, beide unter gleichem Druck und gleicher Temperatur genommen, ist eine constante Größe. Die Dichtigkeit des Wasserdampfes ist unter dieser Rücksicht 0,62010 von der atmosphärischen Luft (nach Atomgewichten berechnet) statt welcher Größe man häufig die fast damit übereinstimmende Größe $\frac{5}{8}$, welche Gay-Lussac durch Versuche fand, angewendet findet. Setzen wir die Dichtigkeit der Luft von 0° R. und der Spannkraft e (z. B. 28 Zoll) = 1, so ergiebt sich die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes von t° R. und der Spannkraft E

$$= 0{,}62010 \left(\frac{213{,}33 + t}{213{,}33} \right) \frac{E}{e}$$

$$= \left(\frac{13{,}229 + t}{213{,}33} \right) \frac{E}{e}.$$

Da nun das Dichtigkeitsverhältniß der Luft gegen Wasser von gegebener Temperatur bekannt ist, so läßt sich hieraus leicht berechnen, wie viel gesättigten Dampf von gegebener Temperatur und Spannkraft ein gegebenes Volumen Wasser zu liefern vermag.

4) Abhängigkeit der Spannkraft von der Temperatur. Nicht nur die Dichtigkeit sondern auch die Spannkraft gesättigter Dämpfe nimmt mit der Temperatur derselben zu; und zwar in stärkerem Verhältnisse, als die Temperatur selbst. Ist die Temperatur eines gesättigten Dampfes bekannt, so vermag man seine Spannkraft genau zu bestimmen. Die Temperatur des Dampfes stimmt, so lange er nicht von außen abgekühlt wird, immer mit der Temperatur der Flüssigkeit überein, aus der er sich entbindet, so daß z. B. das Thermometer gleich hoch steigt, mag man es in eine siedende Flüssigkeit oder in die sich daraus bildenden Dämpfe tauchen. Daher reicht es hin, die Temperatur einer Flüssigkeit zu kennen, um zu wissen, welche Spannkraft der sich daraus entbindende Dampf hat. Das Gesetz, nach welchem mit der Temperatur die Spannkraft der gesättigten Dämpfe wächst, ist noch nicht genau bekannt, und alle bisher zur Darstellung dieses Gesetzes aufgestellten Formeln entsprechen der Erfahrung immer nur innerhalb gewisser Grenzen. Man berechnet gewöhnlich die Spannkraft der Dämpfe nach der Formel:

$$\log E = \log (212 + t) + 2{,}8435 - \frac{847{,}3}{140 + t'}$$

worin E die Elasticität des Dampfes in Wiener Zoll Queckſilberhöhe bezeichnet, welche der Réaumur'schen Temperatur t zugehört, und worin die Constanten durch Arzberger's Versuche bestimmt sind.

5) Siedpunkt der Flüssigkeiten ist die Temperatur, wo ihre Dämpfe gleiche Spannkraft mit der

umgebenden Atmosphäre haben, und sich daher ungehindert durch deren Druck, mit völliger Freiheit zu entwickeln anfangen. Erhitzt man eine Flüssigkeit unter solchen Umständen, daß die sich bildenden Dämpfe frei in die Luft entweichen können, so wird ihre Hitze und hiermit die Spannkraft der Dämpfe nur bis zu einem gewissen Punkte gesteigert werden können, welcher eben durch die Erscheinung des Siedens charakterisirt ist. Wie viel Feuer man auch von da an noch einwirken lassen mag, Hitze und Spannkraft der Dämpfe werden sich nicht weiter erhöhen lassen, so lange die freie Entwickelung der letzteren unbeschränkt bleibt. Bekanntlich fällt dieser Siedpunkt beim Wasser bei 80° R. Erhitzt man dagegen eine Flüssigkeit in verschlossenem Raume, so daß die sich bildenden Dämpfe am freien Entweichen verhindert sind, so läßt sich die Hitze, die Spannkraft und Dichtigkeit der letzteren in's Unbestimmte vermehren; daher rührt es, daß Wasser in fest verschlossenem Papin'sche Topfe oder Digestor, so wie in den Dampfkesseln eine viel höhere Temperatur als 80° R. anzunehmen vermag, zugleich aber die Dämpfe eine solche Spannkraft erlangen können, daß sie die umschließenden Wände sprengen, wenn diese nicht sehr fest sind. Eben daher rührt es, daß eine kochende Flüssigkeit am Boden des Gefäßes immer eine etwas höhere Temperatur hat, als an der Oberfläche, weil die Dämpfe wegen des Drucks der Flüssigkeit unten weniger frei entweichen können, als oben. Die Spannkraft der gesättigten Dämpfe aller Flüssigkeiten ist bei ihrem Siedpunkte (der aber verschieden ist für verschiedene Flüssigkeiten) gleich, nämlich gleich dem Druck einer Atmosphäre; wonach z. B. der Dampf des absoluten Alkohol bei ungefähr 62° R. (Siedpunkt des absoluten Alkohols) dieselbe Spannkraft von 28 Zoll hat, als Wasser bei 80° R. Je niedri-

ger mithin der Siedpunkt einer Flüssigkeit ist, um desto geringere Temperatur erfordert sie zur Erlangung einer gegebenen Spannkraft, und es gilt, zwar nicht genau, aber doch annäherungsweise, das Gesetz, daß den Dämpfen aller Flüssigkeiten bei gleichen Graden unter oder über ihrem Siedepunkte gleiche Spannkräfte angehören, wonach z. B. Dampf von absolutem Alkohol bei 52° R. ungefähr dieselbe Spannkraft hat, als Wasserdampf von 100° R.

6) Latente Wärme der Dämpfe. Von der Wärme, welche das Verdampfen bewirkt, wird ein gewisser Antheil in solcher Art verschluckt, daß er für Gefühl und Thermometer unmerklich wird, daher jede Verdampfung Wärme mindernd oder Kälte erzeugend wirkt, um so mehr, je rascher sie von Statten geht. Man befeuchte z. B. die Hand oder die Kugel eines Thermometers mit Wasser oder dem noch schneller verdampfenden Schwefeläther und blase darauf, um durch Luftzug die Verdampfung zu beschleunigen, so wird das starke Kältegefühl der Hand, oder das schnelle Sinken des Quecksilbers im Thermometer deutlich beweisen, daß der Dampf, um sich zu bilden, den umgebenden Körpern Wärme entzieht. Den Antheil Wärme, der vom Dampfe zu seiner Bildung verbraucht und hierdurch in unwirksamen Zustand versetzt wird, nennt man latente Wärme. Wird Dampf wieder tropfbar flüssig, so wird diese latente Wärme wieder frei, wirkt wieder auf Gefühl und Thermometer, worauf besonders die Anwendung der Dämpfe zur Erwärmung beruht; denn mehr als die freie Wärme, die sie schon als Dampf besitzen, wirkt hierbei die latente Wärme, die sie bei ihrer Verdichtung wieder frei werden lassen. Weil nach dem Mittel der Versuche mehrere Physiker die Wärmemenge, welche von 1 Pfund siedendheißem Wasser noch aufgenommen werden muß, um ohne Erhöhung

seiner Temperatur in Wasserdampf überzugehen, hinreichend sein würde, 428 Pfund Wasser von 0° R. um 1° R. zu erwärmen, oder 1 Pfund Wasser von 0° R. um 428° R. zu erwärmen, so sagt man, die latente Wärme des siedendheißen Wasserdampfes sei 428° R. = 536° C. (Ure fand 537°, 22 C., Lavoisier und Laplace 555° C., Clement und Desormes 532°, Southern 538°, Despretz 531°). Je größer die freie (fühlbare) Wärme des Wasserdampfes ist, wovon seine Temperatur abhängt, um so kleiner ist seine latente Wärme und umgekehrt. Oder mit andern Worten, der Dampf erfordert um so weniger latente Wärme zu seiner Bildung und Entstehung, in je höherer Temperatur er sich bildet. Nämlich die freie und latente Wärme des Wasserdampfs betragen immer zusammen 508° R. (wie vorhin verstanden). Während daher die latente Wärme des siedendheißen Dampfes (von 80° R. freier Wärme) = 428 ist, ist die latente Wärme eines Dampfs von 0° R. Temperatur 508° R., eines Dampfs von 100° R. Temperatur 408° ꝛc.

7) Gemischte Dämpfe. Wir handeln hier nur von solchen, die ohne chemische Wirkung auf einander sind. Es scheint nicht, daß ein Raum, der mit Dampf einer gewissen Art (z. B. von Wasser) gesättigt ist, noch Dampf anderer Art (z. B. von Alkohol oder Aether) aufzunehmen vermag, ohne daß sich ein Antheil der erstern verdichtet. Bringt man ferner Wasser und Alkohol in denselben Raum, so scheinen die Dampf-Quanta (dem Volumen nach) die sie zur gemeinschaftlichen Sättigung des Raums hergeben, sich wie die Gewichte beider Flüssigkeiten, die in den Raum gebracht sind, zu verhalten. Doch sind über diese Umstände, welche die gleichzeitige Verdampfung mehrerer Flüssigkeiten in demselben Raum betreffen, noch fernere Versuche wünschenswerth. Befinden

sich Dämpfe von zwei oder mehreren Flüssigkeiten in demselben Raume, so ist ihre gemeinschaftliche Spannkraft wahrscheinlich gleich der Summe der Spannkräfte, die ihnen nach dem Verhältniß ihrer Mischung zukommen, so lange sie nämlich keine chemische Wirkung äußern, doch fehlt es auch hierüber noch an genügenden Versuchen.

8) Verschiedene Sätze. 1) Wenn Luft und Dampf zugleich in einem Raume vorhanden sind, so ist die Spannkraft, die sie gemeinschaftlich äußern, gleich der Summe der Spannkräfte, die jedes für sich geäußert hätte.

2) Die Spannkraft des Dampfes steht bei gleicher Temperatur im geraden Verhältnisse seiner Dichtigkeit, wonach dasselbe Dampfquantum bloß eine halb so große Spannkraft äußern kann, wenn es (bei gleicher Temperatur den doppelten Raum auszufüllen hat.

3) Bei gleich bleibender Dichtigkeit andererseits, wenn z. B. ein unveränderliches Dampfquantum in einem Gefäß mit nicht ausdehnsamen Wänden eingeschlossen ist, hält die Erhöhung der Spannkraft gleichen Schritt mit der Erhöhung der Temperatur. Man findet den Zuwachs der Spannkraft für jede Temperatur, indem man berechnet, um wie viel sich das gegebene Dampfquantum durch die gegebene Temperaturerhöhung ausgedehnt haben würde, wenn ihm diese Ausdehnung gestattet gewesen wäre. Die Größe der Spannkraft bei der höheren Temperatur verhält sich zur Größe derselben bei der niedern Temperatur wie der Umfang, zu dem sich der Dampf eigentlich hätte ausdehnen sollen, zu dem constanten Umfang, auf den er vermöge der Gefäßwände beschränkt bleibt.

4) Die Dämpfe dehnen sich durch die Wärme

ganz nach demselben Gesetze, und um gleiche Größe aus, als die bleibenden Gasarten.

5) Die specifische Wärme des Wasserdampfs ist 0,837, wenn die einer gleichen Gewichtsmenge von Wasser als Einheit angesehen wird.

Erzeugung oder Produktion des Dampfes. Jede Dampfmaschine besteht aus zwei, fast immer auch getrennten und in verschiedenen Räumen enthaltenen Apparaten. Der eine dient zur Erzeugung des Dampfes, der andere, die eigentliche Dampfmaschine, zur Verwendung desselben, um dadurch eine mechanisch zweckmäßig wirkende Kraft hervorzubringen.

Ersterer hat zwei Haupttheile: den Ofen zur Entwickelung der erforderlichen Hitze aus dem Brennmaterial, und den Dampfkessel zur Verwandlung des Wassers in Dampf.

Die in einem Dampfkessel erzeugten Dämpfe werden entweder als bewegende Kraft in einer Dampfmaschine, oder zum Heizen, oder zum Kochen ꝛc. benutzt. Wir haben hier aber nur die Dampfmaschinenkessel im Auge.

Man kann den Kessel nach dem Grade der Spannung (oder der Elasticität) der Dämpfe, welche sie erzeugen sollen, oder nach ihrem besondern Zweck eintheilen. Gewöhnlich unterscheidet man Kessel für Dämpfe mit niedriger, mittlerer oder hoher Pressung. Man pflegt aber auch einen Unterschied hinsichtlich der Kessel für feststehende Maschinen, oder für Dampfschiffe, oder für Dampfwagen zu machen.

Endlich kann man auch die Dampfkessel nach dem zu ihnen verwendeten Material unterscheiden; dies ist entweder Gußeisen, oder Eisenblech, oder auch Kupferblech.

Kessel für niedrige Pressung nennt man die, in denen die Dämpfe nie mehr, als eine Spannung von

zwei Atmosphären haben. Kessel für mittlere Pressung sind solche, deren Dämpfe eine Spannung von zwei bis vier Atmosphären haben; wogegen die für hohen Druck Dämpfe von mehr als vier Atmosphären Spannung erzeugen.

Die Construktion der Kessel für niedrige mittlere und hohe Pressung kann, je nach dem verschiedenen Widerstande, welchen die Wände dem Druck der Dämpfe leisten müssen, verschieden sein. Im Allgemeinen müssen alle Kessel für hohe und selbst die für mittlere Pressung, aus cylindrischen und halbkugligen Theilen zusammengesetzt sein, während die Kessel für niedrige Pressung irgend eine parallelepipedische oder prismatische Form haben können. Wir werden aber weiterhin die Umstände kennen lernen, welche auf die Wahl der einem Kessel zu gebenden Form einen Einfluß haben können.

Wenn ein Kessel construirt werden soll, so kennt man die Quantität der zu erzeugenden Dämpfe im Voraus und eben so den Grad der Spannung derselben. In diesem Falle muß der Kessel dem doppelten Zweck entsprechen, die erforderliche Dämpfemenge zu geben und dem Druck der Dämpfe einen hinlänglichen Widerstand zu leisten.

Außer diesen beiden allgemeinen Bedingungen giebt es auch noch mehrere andere, nicht minder wesentliche in der Praxis, denen alle Kessel ebenfalls genügen müssen. Es sind dies nämlich: die Dauer derselben, die Leichtigkeit, ihn zu benutzen und anzuwenden, endlich sein Ankaufspreis und die Ersparung von Brennmaterial.

Die Quantität der Dämpfe, welche ein Kessel zu erzeugen vermag, hängt nur von zwei Dingen ab; von der Intensität der Feuerung und von der Ausdehnung der mit der Flamme oder mit dem Rauch in Berührung stehenden Oberfläche. Das Volum der

Kessel hat keinen Einfluß auf die Quantität des erzeugten Dampfes, wenn gleich sie von einer Vermehrung der zu erheizenden Oberfläche begleitet ist. Dasselbe gilt für die freie Oberfläche der Flüssigkeit im Innern des Kessels und von der Größe des Raumes, welchen der Dampf in dem Kessel einnimmt. Letzterer ist ohne Zweifel nicht ganz ohne Einfluß auf die Wirkung eines Kessels, allein dieser Rauch verändert nichts an der Menge des hervorgebrachten Dampfes. Er kann, ohne allen Nachtheil, sehr verschieden sein, vorausgesetzt, daß sie nicht unter einer gewissen Grenze ist, welche von der Art der Anwendung der Dampfmaschine abhängt.

Die Ausdehnung der zu erheizenden Oberfläche und die Stärke der Feuerung sind die einzigen Umstände, welche die Menge der durch einen Kessel erzeugten Dämpfe bestimmen.

Bei sehr starker Feuerung beträgt die Menge der auf einem Quadratmeter (10,15 rheinl. Quadratfuß) von der erheizten Oberfläche in einer Stunde erzeugten Dämpfe 100 Kilogramme. (oder auf den Quadratfuß ungefähr 21 Kölnische Pfund); allein diese Zahl ist ein Maximum, auf welches man in der Praxis nie rechnen darf. Nach den Versuchen Watt's, die durch eine Menge von Andern angestellten bestätigt worden sind, beträgt die Menge des auf jedes Quadratmeter in der Stunde in einem gewöhnlichen Kessel in Dämpfe verwandelten Wassers 30 bis 35 Kilometer (6,6 bis 7,35 Pfund auf den Quadratfuß). Dabei kann die Spannung der Dämpfe sein, welche sie wolle, wenn die Temperatur der in die Esse gelangenden heißen Luft nicht unter 400° C. beträgt.

Die Art und Weise, wie die Flamme und der Rauch auf die zu erhitzende Oberfläche wirken, hat keinen großen Einfluß auf den Nutzeffekt eines Kessels und

eben so wenig die ebene, concave oder convexe Gestalt der Oberfläche. Man hat Kessel construirt, bei denen die Flamme und der Rauch auf einmal auf die ganze zu erhitzende Fläche wirkten; gewöhnlich aber erhitzen die heiße Luft und der Rauch erst den unteren Theil des Kessels und cirkuliren alsdann mittelst der Feuerkanäle ein- oder mehrmals um den Kessel, ehe sie in die Esse gelangen. Letztere Einrichtung ist offenbar die zweckmäßigere.

Einige Maschinenbauer schätzen die Dampferzeugung des Kessels nach Pferdekräften, selbst dann, wenn die Dämpfe nicht zur Bewegung einer Maschine angewendet werden. Diese Schätzung hat durchaus keine Bedeutung, denn die Ausdehnung einer zu erhitzenden Oberfläche, die man einem Dampfmaschinenkessel geben muß, ist mit dem System verschieden, und zwei Maschinen von gleicher Kraft können durch zwei Kessel, von denen der eine doppelt so groß als der andere ist, bedient werden. Im Allgemeinen korrespondirt diese Schätzung nach Pferdekräften der durch eine Anzahl von Quadratmetern der erhitzten Oberfläche.

Die von den Wänden eines Kessels umschlossenen Dämpfe drücken nach allen Richtungen gegen dieselben, und zwar stets in senkrechter Richtung. Da das Metall dieser Wirkung durch seine Zähigkeit widersteht, so wird man einsehen, daß bei Kesseln von gleicher Gestalt die Metallstärke der Wände um so schwächer sein kann, je zäher das Metall und je geringer die Spannung der Dämpfe ist. Gestalt und Größe eines Kessels haben auch einen Einfluß auf die den Wänden zu gebende Stärke, weshalb man den Einfluß dieser beiden Umstände kennen muß.

In vielen Fällen ist die parallelepipedische Gestalt die bequemste für einen Kessel, indem sich solche leichter anbringen lassen und auch die leichtere Construk-

tion der aus Ziegelsteinen bestehenden Züge gestatten. Sie ist aber die angünstigste in Beziehung auf den dem innern Druck zu leistenden Widerstand.

Dennoch wählt man bei Kesseln für sehr niedrigen Druck diese parallelepipedische Form oft (wie wir weiter unten bei der Beschreibung eines Watt'schen Kessels sehen werden), weil die Spannung der Dämpfe nicht stark genug ist, um irgend einen nachtheiligen Einfluß auszuüben. Zuweilen bringt man im Innern dieser Kessel eiserne Verankerungen an, bestehend in Eisenstangen, die quer durch denselben gehen und die Wände zusammenhalten. Im Allgemeinen giebt man aber den cylindischen oder sphärischen Kesseln den Vorzug. Sie ist besonders die zweckmäßigste bei hohen Pressungen.

Kennt man die Festigkeit des angewendeten Metalles (d. h. die Anzahl der Kilogramme, welche eine senkrechte Stange von dem Metall, von einem Quadrat-Centimeter Querschnitt zu tragen vermag), ferner den Durchmesser des Kessels und den innern Druck, welchen seine Wände Widerstand zu leisten haben, so ist es leicht, die Stärke zu berechnen, welche man dem Cylinder geben muß, um dem Druck zu widerstehen.

Nennen wir e die in Centimetern gesuchte Stärke, r den Halbmesser des Cylinders in Centimetern, t die Festigkeit eines Quadratcentimeters von dem angewendeten Metall, n die Differenz des innern und des äußern Drucks auf die Wand, so erhalten wir folgenden Ausdruck für das Minimum der Metallstärke e:

$$e = \frac{r \times n}{t}$$

Kennt man daher irgend drei von diesen vier Zahlen, so kann man die vierte leicht finden.

Beispiel: Wenn ein kupferner Cylinder einen Halbmesser r von 50 Centimeter hat, welche Stärke e müßte er haben, um einem Druck von vier Atmosphären über dem atmosphärischen zu widerstehen?

Die Festigkeit eines Quadratcentimeters Kupfers beträgt 2000 Kilogramm; setzt man nun in die obige Formel statt r, n und t die Zahlen 50, 4 und 2000, so findet man

$$e = \frac{50 \times 4}{2000} = \frac{1}{10}, \text{ daher } e = 0{,}1 \text{ Cent.}$$

Die durch diese Formel gefundene Stärke ist ein Minimum und der geringste Fehler im Blech, die geringste Zunahme des Drucks müßte daher eine Explosion veranlassen. Auch werden die Kesselwände durch die starke Erhitzung geschwächt, weshalb man sie weit stärker machen muß. In Frankreich muß in Folge einer Verordnung vom 12. Juli 1828 die Stärke der blechernen und kupfernen cylindrischen Kessel nach der Formel:

$$e = \frac{36 \times r\,(N - 1) + 3000}{10{,}000}$$

berechnet werden. Bei dieser Formel bezeichnet N das Maximum des Drucks der Dämpfe im Kessel, der durch die Nummer des Stempels angegeben wird, welchen die Behörde an dem Kessel anbringt.

Wendet man diese Formel auf das angeführte Beispiel an, so findet man

$$e = \frac{36 \times 50 \times (4 - 1) + 3000}{10{,}000} = 0{,}84 \text{ Cent.}$$

eine Stärke, die $8\frac{1}{2}$mal bedeutender als die oben gefundene ist. Für Gußeisen wird

$$e = \frac{10 \times r \times (N - 1)}{1200}.$$

Diese so höchst einfache und in ihrer Anwendung nützliche Formel hat sich in der Praxis als höchst bewährt gezeigt.

Es ist gut, wenn die beiden Enden des cylindrischen Kessels eine fast halbkugelige Form haben, um die Festigkeit des Metalles besser benutzen zu können.

Untersucht man die obigen Formeln, so sieht man, daß die Stärke fast proportional mit dem Halb- oder Durchmesser des Kessels zunehmen muß. Jedoch fügt man stets drei Millimeter als eine constante Größe hinzu, um die wahrscheinliche Abnutzung des Metalles auszugleichen.

Man hat auch Kessel, in denen cylindrische Röhren vorhanden sind, durch welche die Flamme geht, während äußerlich die Dämpfe darauf drücken. In diesem Falle ist die Formel nicht genau mehr anwendbar, und man muß die Stärke der Wände ein wenig erhöhen, besonders wenn sie dem direkten Angriff des des Feuers ausgesetzt sind. Diese innern Röhren sind sehr vortheilhaft für kleinere Kessel, und um den Wärmeverlust mittelst der Wände des Ofens zu vermeiden.

Außer den genannten an jeden Kessel zu stellenden Hauptbedingungen muß er auch nach mehreren anderen entsprechen, die minder wesentlich sind. Die Kessel müssen leicht zu repariren, sie müssen sich von erdigen Niederschlägen reinigen lassen, und dasselbe muß in Beziehung auf die Feuer- und Rauchkanäle stattfinden, die Reparaturkosten müssen gering sein. Besonders muß ein Kessel eine vortheilhafte Dampfproduktion geben, und muß nicht durch eine schlechte Einrichtung der guten Verbrennung der Kohlen nachtheilig sein.

Endlich müssen auch die Kessel in einigen besonderen Fällen einigen besonderen Bedingungen entsprechen, wie z. B., wenn sie für ein Dampfbad oder für

einen Dampfwagen bestimmt sind. Gewicht und Volum müssen alsdann so viel als thunlich vermindert werden, und die Construktion der Kessel wird alsdann eine der schwierigsten und verwickeltsten Aufgaben des Maschinenbauers.

Die Dampfkessel sind in allen Ländern besonderen Verordnungen in Beziehung auf ihre Aufstellung, auf die Proben, die sie vor ihrem Gebrauch aushalten müssen, so wie hinsichtlich gewisser Sicherheitsmaaßregeln, unterworfen. Von den letzteren werden wir weiter unten reden, indem wir zuvörderst zu einigen anderen Punkten übergehen.

Manches Brunnen- oder Flußwasser enthält erdige und salzige Theile, welche sich auf dem Boden und an den Wänden der Kessel absetzen und daselbst eine mehr oder weniger harte Kruste bilden, die immer stärker wird und deren Stärke immer zunimmt, und die, wenn man sie nicht wegschafft, eine schnelle Zerstörung des Kessels veranlassen würde. Das gewöhnlichste und einfachste Mittel, den Kesselstein zu verhindern, besteht darin, daß man einige zerquetschte Kartoffeln oder die Abfälle auf den Malzböden in den Kessel wirft. Die schleimige Eigenschaft, die dadurch dem Wasser mitgetheilt wird, hindert das Niederfallen der erdigen Theile.

Man entleert den Kessel alle acht bis vierzehn Tage, mittelst eines am Boden befindlichen Hahns, des sogenannten Schnüfflers von seinem Wasser, während dieses noch warm ist, indem man vorher das Feuer hat ausgehen lassen. Indem das Wasser mit großer Geschwindigkeit herausströmt, wird der Kesselboden von den Niederschlägen gereinigt. Zuweilen bildet sich dennoch, unerachtet aller dieser Vorsichtsmaaßregeln eine sehr harte und sehr fest an den Kesselwänden sitzende Kruste, die sehr langsam zunimmt und die mittelst einer Kratze weggeschafft werden muß. Be-

merkenswerth ist es, daß sich diese harten Bodenkrusten weit leichter in den Kesseln für niedrigen, als in denen für hohen Druck bilden. In letztern kann man die Reinigung mittelst der Kratze recht gut vermeiden, wenn man eine gehörige Menge Kartoffeln oder Mehl in den Kessel wirft und ihn regelmäßig entleert, während er noch unter dem Druck ist.

Die Feuer- und Rauchkanäle verstopfen sich durch zweierlei Ursachen, durch den Ruß, der sich in ihnen absetzt, und durch die Asche, welche durch den Zug von dem Rost weggeführt und im Innern abgesetzt ist. Gewöhnlich müssen diese Kanäle alle zwei oder drei Monate gereinigt werden, und zuweilen auch noch öfter.

Die Kessel, welche mit innern Feuer- und Rauchröhren versehen sind, müssen eine solche Einrichtung haben, daß diese mit Leichtigkeit entweder mittelst Bürsten oder mittelst hineinkriechender Menschen gereinigt werden können, welches letztere jedoch nur bei sehr weiten Röhren der Fall sein kann. Bei einer schlechten Verbrennung, die durch zu schwachen Zug veranlaßt worden, entsteht viel Ruß, der sich an den Wänden der Kessel und Kanäle ansetzt. Durch einen zu starken Zug wird eine große Menge von Asche in die Züge geführt. Die viele Asche gebenden Brennmaterialien, wie z. B. Torf, verstopfen die Rauchkanäle am leichtesten. Was nun die Form der Kanäle betrifft, so haben die engeren einen um so stärkeren Zug, der die Absätze um so mehr mit sich führt; auf der andern Seite werden dieselben aber auch von einer um so geringeren Quantität Ruß oder Asche verstopft.

Die senkrechten Feuer- und Rauchkanäle verstopfen sich weit schwerer, weil Ruß und Asche in denselben nicht bleiben können. Es giebt daher Kessel, deren Kanäle man nur einmal jährlich reinigt, wogegen an-

dere, z. B. die gewisser Dampfböte, täglich gereinigt werden müssen. Zwischen diesen beiden Extremen kann man alle mittleren Stufen finden. Bei manchen Dampfwagen, bei denen durch mechanische Mittel ein künstlicher Zug hervorgebracht wird, brauchen die Röhren nie gereinigt zu werden; allein dieser Vortheil wird durch die außerordentlich schnelle Abnutzung der Röhren mittelst der Reibung der Coaksbruchstücke, so daß sie nach einem oder zwei Jahren vollkommen zerstört sind, wieder aufgehoben. Jede Kesselconstruktion, welche die Reinigung der Kanäle verhindert, muß als schlecht angesehen werden.

Eine andere nicht minder wichtige Bedingung für eine gute Einrichtung des Kessels besteht in einer vortheilhaften Verbrennung. Diese Bedingung hängt von mehreren Ursachen ab, die sich wieder nach der Beschaffenheit des angewendeten Brennmaterials richten. Die einzige allgemeine Regel, die man in dieser Beziehung geben kann, ist die, daß die Flamme nur erst dann in Berührung mit den kalten Kesselwänden tritt, wenn die Verbrennung weit genug vorgeschritten ist, daß sie durch die Berührung mit einem kalten Körper nicht bedeutend aufgehalten wird. Die meisten bis jetzt angewendeten Röhrenkessel sind diesem Nachtheile unterworfen und daher zur Steinkohlenfeuerung nicht geeignet.

Es ist ganz unmöglich, eine scharfe Regel über die Wahl des zu einem Dampfkessel zweckmäßigsten Metalles zu geben. Es ist mit dieser wie mit fast allen industriellen Fragen, deren richtige Beantwortung immer relativ und nie absolut ist. Wir theilen hier einige Data mit, welche ein Anhalten geben können.

Gußeiserne Kessel. Der Preis und die Qualität des Gußeisens sind so verschieden, daß man selbst nicht einmal annähernd die Ankaufskosten eines solchen bestimmen kann. Der Preis hängt größtentheils

von dem Gewicht ab, und bei gleicher Größe und bei gleichem Widerstande gegen den Druck muß seine Stärke das Drei- oder Viersache von dem der kupfernen oder blechernen betragen.

Bei gleichen Gewichten wechselt der Preis eines gußeisernen Kessels zwischen der Hälfte und einem Drittel von dem eines blechernen.

Die Dauer und die Unterhaltungskosten sind sehr verschieden; sie hängen von der Qualität des Roheisens und von der Aufmerksamkeit des Heizers ab, so daß sich darüber gar nichts Bestimmtes sagen läßt.

Die blechernen und kupfernen Kessel können, selbst wenn sie springen, recht gut reparirt werden, wogegen ein gußeiserner Kessel, sobald er nur einen geringen Riß bekommt, gar nicht benutzt werden kann und sein Werth als altes Eisen nur sehr gering ist.

Im Allgemeinen müssen die Kessel von Eisenblech und von Kupfer bei gleichen Dimensionen und bei gleichem Druck eine gleiche Stärke haben.

Das Gewicht zweier Kessel, eines kupfernen und eines blechernen, die gleiche Quantitäten von Dämpfen hervorbringen sollen, hängt daher nur von der Dichtigkeit des Metalles ab. Da nun dieselbe für das Kupfer fast gleich 9 und für das Eisen gleich 8 ist, so werden die Gewichte dieser beiden Kessel jenen beiden Zahlen proportional sein. Bei gleichem Gewicht wird der Preis des Bleches fast zwei Fünftel von dem des Kupfers sein. Daher verhalten sich die Ankaufskosten fast wie $8 \times 2 : 9 \times 5$ oder wie $16 : 45$. Die Ausgaben für die Sicherheitsapparate, für die Erbauung des Ofens und die Esse, so wie für die Aufstellung des Kessels, sind sich in beiden Fällen gleich, weshalb man annehmen kann, daß diese sämmtlichen Kosten nebst denen der Anschaffung in beiden Fällen, für kupferne und für blecherne Kessel, sich wie 2 zu 1 verhalten.

Wir wollen jetzt sehen, welche die relative Dauer dieser beiden Arten von Kessel sein wird, so wie ihr Preis, wenn sie unbrauchbar geworden sind und abgeworfen werden müssen. Diese Vergleichung ist ziemlich schwierig, weil die Dauer von sehr veränderlichen Umständen abhängt.

Ein kupferner Kessel kann unter gewissen Umständen länger als zwanzig Jahre dauern, ohne einer bedeutenden Reparatur zu bedürfen, und unter anderen Umständen wird er wieder sehr schnell zerstört. Es scheint, daß dieser Unterschied weniger von der Qualität des Metalles, als von der des Brennmaterials abhängt. Einige Steinkohlenarten haben die Eigenschaft, das Kupfer sehr bald zu zerstören. Auch hängt die Dauer der Kessel von der größern oder geringern Sorgfalt bei der Reinigung von dem Bodensatze ab. Dies ist von der größten Wichtigkeit, und wenn die Kruste 2 bis 3 Linien stark wird, so muß das Kupfer schon durch die weit stärkere Hitze, welche zur Verdampfung angewendet wird, leiden.

Sucht man diese beiden Ursachen der Zerstörung zu vermeiden, und findet eine regelmäßige Speisung statt, so wird ein kupferner Dampfkessel bei einem steten Gebrauch gewiß wenigstens 18 bis 20 Jahre dauern können. Nach Ablauf dieser Zeit wird er ungefähr die Hälfte seines Gewichts verloren haben, und sein Werth als altes Kupfer beträgt ungefähr die Hälfte oder selbst etwas mehr von dem Ankaufspreise.

Ein gehörig geheizter und sorgfältig gereinigter eisenblecherner Kessel kann ungefähr zehn Jahre ohne Hauptreparaturen dauern; nach dieser Zeit müssen dem Feuer am meisten ausgesetzten Theile ausgewechselt werden, worauf der Kessel noch einige Jahre benutzt werden kann. Der Werth eines unbrauchbar gewordenen blechernen Kessels ist sehr gering; er be-

trägt, bei gleichem Gewicht, ungefähr ein Zehntel von dem Ankaufspreise.

Was nun die specielle Beschreibung der Dampfkessel betrifft, so läßt sie sich ohne Beifügung einer Zeichnung nicht wohl geben, und müssen wir daher auf die größeren Werke mit Abbildungen verweisen. (S. am Schlusse dieses Artikels.) Es kommt bei allen Kesseln (namentlich bei den Watt'schen mit niederer Pressung) auf den Kessel selbst, auf den Rost, Feuerkanal, die Speiseröhre, Ventile u. s. w. an. Den Speisungsapparat bei einer Dampfmaschine nennt man denjenigen, welcher den Zweck hat, die Dampfkessel mit dem nöthigen Wasser zu versehen und anzuzeigen, daß die Wassermenge, welche er enthält, hinreichend sei. Die gehörige Speisung des Kessels ist von größter Wichtigkeit für die Sicherung gegen Explosionen der Dampfkessel.

Ein nicht gehörig gespeister Kessel ist, ungeachtet Sicherungsventilen, schmelzbaren Scheiben, oder Manometern, durchaus nicht gegen Explosionen gesichert. Die Elasticität der Dämpfe könnte selbst geringer als die sein, welcher er gewöhnlich widersteht, und dennoch würden sie Spannung genug haben, um das Metall zu zerreißen. Die Ursachen solcher Anomalie sind leicht einzusehen. Sowohl Kupfer als Eisenblech oder Roheisen haben eine weit geringere Festigkeit, wenn sie rothglühend sind, als wenn sie nur eine Temperatur von 300 bis 400 Grad haben. Die Wände eines mit der hinlänglichen Quantität Wasser angefüllten Kessels können aber nie rothglühend werden, da bei einer gehörigen Einrichtung des Ofens die Flammen nur stets diejenigen Theile des Kessels trifft, die mit Wasser bedeckt sind, das Wasser aber die den Wänden mitgetheilte Wärme aufnimmt. Wenn aber in Folge einer fehlerhaften Construction der Speiseapparate der Kessel nicht so viel Wasser

wieder erhält, als verdampft wird, so würde dem erhitzten Theile der Kesselwände bald Wasser fehlen.

Durch eine solche Erhitzung der Wände können leicht Explosionen veranlaßt werden. Kessel von Eisen- oder Kupferblech verbrennen, oxydiren sich schnell und werden dadurch zerstört; bei gußeisernen Kesseln ist zu fürchten, daß die Erneuerung der Speisung in Folge des zu schnellen Wechsels der Temperatur Sprünge herbeiführe. Solche Explosionen sind besonders auf Dampfschiffen zu fürchten, indem man es zu vermeiden sucht, das Niveau des Wassers zu erheben, damit die Maschine dadurch nicht schwerer werde; allein auch bei anderen Maschinen sind die auf diese Weise veranlaßten Explosionen nicht selten.

Wir wollen nun zuvörderst die Speiseapparate und dann einige Vorrichtungen beschreiben, welche zur Regulirung der eingeführten Wassermenge oder zur Angabe des Niveaus im Kessel dienen und dann zuletzt einige Bemerkungen über die Leitung des Apparates und über den Grad des Zutrauens, welches er verdient, machen.

Man unterscheidet zwei Hauptarten der Kesselspeisung, die für Kessel mit einer zu bewegenden Maschine und die ohne eine solche.

Bei einer Speisung der Kessel, die mit einer Maschine verbunden sind, ist es das beste Mittel, das verdampfte Wasser zu erneuern, es dem Kessel mittelst einer Sauge- und Druckpumpe zuzuführen. Die Construktion dieser Pumpe kann sehr verschieden sein, jedoch muß sie stets solche Dimensionen haben, daß sie das $1\frac{1}{2}$fache oder selbst das Zweifache von dem Gewicht des in einer gewissen Zeit verdampften Wassers in den Kessel zurückzuliefern vermag. Man kann alsdann überzeugt sein, daß die Quantität des von der Pumpe gelieferten Wassers stets hinreichend sei, selbst bei der stärksten Verbrennung. Findet dann auch

wirklich eine geringe Veränderung bei dem Spiel von irgend einem Stück dieser Pumpen statt, so hat man kein so starkes Sinken des Wasserstandes in dem Kessel zu fürchten, um genöthigt zu sein, das Feuer auszulöschen. Bei dem gewöhnlichen Gange der Pumpe läßt sich die Wassermenge, welche sie geben soll, leicht dadurch reguliren, daß man an der Saugeröhre einen Hahn anbringt, den man mehr oder weniger öffnet.

Die Speisepumpe besteht aus einem Cylinder und einem massiven Kolben, der durch eine Stopfbüchse geht und mittelst einer Stange bewegt wird.

Wenn der Kolben niedergeht, so vermindert er den leeren Raum im Innern des Cylinders und drückt das darin enthaltene Wasser in die horizontale Röhre. Es drückt dort auf ein unten befindliches Ventil und hält es verschlossen, während es das andere obere Ventil hebt und in die Röhre dringt, welche es dem Kessel zuführt. Beim Aufgange läßt der Kolben einen leeren Raum im Innern des Cylinders, welcher sofort durch das Speisewasser angefüllt wird, welches durch die Röhre herbeikommt, indem es das Ventil hebt.

Die Ventile der Speisepumpen müssen immer so angebracht sein, daß man sie leicht untersuchen kann, damit, wenn irgend ein Körper unter diese Ventile geräth und den Gang der Pumpe hindert, man ihn wegzunehmen im Stande ist, ohne den Gang der Maschine zu hindern, und rasch genug, damit das Wasser im Kessel nicht sinkt. Zu dem Ende bringt man gewöhnlich über jedem Ventil eine kleine Oeffnung an, die man mittelst einer Platte und einer Druckschraube verschließt.

Eine einzige Oeffnung ist hinreichend, wenn beide Ventile übereinander liegen; man muß alsdann dem obern einen größeren Durchmesser geben. Statt die Oeffnung durch eine Platte, die durch eine Druck-

schraube fest gehalten wird, zu verschließen, ist es weit zweckmäßiger, diese Platte wie ein Sicherheitsventil einzurichten, indem man sie mittelst eines mit einem Gewicht versehenen Hebel festhält. Diese Vorsichtsmaaßregel ist nothwendig, denn wenn sonst der Heizer den Schlüssel des Hahns umdreht, ohne vorher den Saughahn verschlossen zu haben, so würde das durch den Niedergang des Kolbens emporgedrückte Wasser keinen Ausgang finden können, es würde wie ein fester Körper widerstehen, und die Kolbenstangen würden sich nothwendig verbiegen und brechen müssen.

Ein Hahn dient zur Regulirung der von der Pumpe angesaugten Wassermenge, ein anderer dazu, die Dampfleitungsröhre zum Kessel stets dann zu verschließen, wenn man die Ventile untersuchen will. Zur Regulirung des erstern dient der weiter unten näher zu beschreibende Schwimmer. Besser ist es freilich, Apparate anzuwenden, welche die zur Speisung nothwendige Wassermenge mechanisch reguliren.

Ein Speisungsregulator für die Kessel für niedrigen Druck kann zu gleicher Zeit als Sicherheitsventil dienen, durch welches die Dämpfe in dem Fall entweichen können, in welchem die Ventile überladen sind und die Dämpfe die Elasticität übersteigen, für welche der Kessel berechnet ist. Dieser Apparat gewährt daher große Vorzüge für die Kessel von niederem Druck. Man bringt auf dem Kessel eine senkrechte Röhre an, die in sein Inneres eindringt und 5 bis 6 Zoll unter den mittlern Wasserstand im Kessel hinabreicht. Die Höhe der Röhre über dem Deckel des Kessels ist nach dem Grade des Druckes in dem Kessel mehr oder weniger hoch; so beträgt die Höhe der Röhre vom Wasserstande ab für zwei Atmosphären 32 Fuß.

Am oberen Ende der Röhre ist eine Erweiterung oder ein Kasten vorhanden, von welchem zwei Röh-

ren ablaufen, von denen die eine dazu dient, die Speisewasser zuzuführen, welche die Speisepumpe fortwährend liefert, die andere, die überflüssigen abzuleiten.

Um die Quantität des Wassers zu reguliren, welche in den Kessel einströmen muß, verbindet man den Apparat mit dem Schwimmer, d. h. mit einem schweren Körper, der zugleich mit dem Wasser im Kessel steigt und fällt. Dieser Schwimmer hängt am einem Metalldraht, welcher durch eine Stopfbüchse und mit dem einen Ende eines kleinen Hebels verbunden wird, dessen Stützpunkt auf dem Rande des Wasserkastens befindlich ist. Wenn der Schwimmer steigt oder fällt, so bewegt er den Hebel, dessen zweiter Arm ein Ventil trägt, welches eine Oeffnung am Boden des Kastens öffnet oder verschließt, und durch welche das Speisewasser in die senkrechte Röhre dringt.

Ist zu viel Wasser in dem Kessel, so wird der Schwimmer durch dasselbe gehoben, die Ventilstange senkt sich, das Ventil verschließt die obere Oeffnung der Speiseröhre so, daß das in den Kasten gelangende Wasser auf der entgegengesetzten Seite durch die Röhre wieder abfließen muß.

Wenn das Spiel der Speisepumpe gestört worden, und wenn die Quantität des dadurch herbeigeschafften Speisewassers nicht hinreichend ist, um den Stand des Wassers zu erhalten, kann der obige Apparat die Gefahr frühzeitig genug anzeigen, so daß man im Stande ist, sie zu verhindern; allein das untere Ende der Röhre muß alsdann, wie schon bemerkt, nicht mehr als 5 bis 6 Zoll unter das mittlere Niveau des Wassers im Kessel herabgehen. Senkt sich nun der Wasserstand bis unter das untere Ende der senkrechten Röhre, so können die Dämpfe durch die Röhre und den Wasserkasten entweichen und benachrichtigen den Heizer von dem Sinken des Wasserstandes. In

diesem Augenblicke wird es noch Zeit sein, Wasser in den Kessel zu bringen, ohne das Feuer auszulöschen, weil das Wasser noch nicht so tief gesunken ist, daß die Wände rothglühend werden könnten.

Wir haben auch gesagt, daß, wenn die Ventile überladen seien, der Apparat hinreichend wäre, um eine zu starke Spannung der Dämpfe zu verhindern, und daß er den Dienst eines Sicherheitsventils erfülle. Wir wollen daher annehmen, daß die Höhe der Röhre für ein Maximum des Drucks von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären berechnet sei, und daß die Dämpfe einen höheren Druck erlangen. Alsdann wird das Wasser aus dem Kessel in der Röhre in die Höhe gedrückt werden und durch eine andere Röhre abfließen, die Dämpfe aber werden in die Luft entweichen. Zu gleicher Zeit wird der Wasserstand bis unter das Ende der Röhre, aus welchem die Dämpfe entweichen, sinken.

Man sieht daher, wie wichtig es sei, daß die Röhre nicht zu tief hinabgeht, weil, wenn sie bis zum Kesselboden reichte, nur erst dann Dämpfe ausströmen könnten, wenn er fast gänzlich leer von Wasser ist.

Der oben beschriebene Apparat paßt nur in seltenen Fällen für die Kessel von Hochdruckmaschinen, weil man die Röhre zu hoch machen müßte.

Man hat verschiedene Mittel vorgeschlagen, um ihn zu ersetzen, z. B. indem man an der Saugeröhre der Speisepumpe Hähne oder Ventile anbrachte, welche ihre Bewegung von einem Schwimmer erhalten. Man bringt alsdann die Saugeröhre in der Nähe des Kessels an, damit sich der Regulatorapparat, der auf dieser Röhre angebracht ist, in der Nähe des Schwimmers befinde.

Der den Schwimmer an einem Ende tragende Hebel bewegt in der Nähe seiner Axe eine Stange und einen kleinen Kolben, welcher durch die Saugeröhre der Pumpe geht. Er hat eine Oeffnung, durch welche

die Speisewasser gehen. Dieser Durchgang ist zum Theil verschlossen, wenn der Hebel eine horizontale Lage hat; sie vergrößert sich, wenn der Schwimmer sinkt und der Kolben in die Höhe geht, verkleinert sich aber dagegen, wenn der Kolben in Folge des Steigens von dem Wasserstande sinkt.

Zuweilen ist der Kolben durch einen gewöhnlichen Hahn zu ersetzen, dessen Schlüssel sich zu gleicher Zeit mit dem Hebel dreht.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß das Spiel dieser Apparate häufig gestört wird, weil die Reibung entweder des Kolbens oder des denselben ersetzenden Hahns zuweilen so bedeutend werden, daß sie der Schwimmer nicht mehr zu bewegen vermag. — Eine andere Unbequemlichkeit ist die, ihn an der Saugpumpe anbringen zu müssen, weil dieselbe alsdann von der Maschine, wo sie gewöhnlich das Wasser aufnimmt, bis zu dem Kessel, wo der Schwimmer befindlich ist, geführt werden muß.

Ein anderer Regulatorapparat für die Kessel der Hochdruckmaschinen, der bei weitem den Vorzug vor den andern, die man gewöhnlich anwendet, verdient, besteht aus einer Röhre, welche mit der Druckpumpe in Verbindung steht und den Zweck hat, das Speisewasser bis zu dem Kessel zu leiten. Sie endigt in einen kleinen gußeisernen, auf dem Kessel befestigten Cylinder, in welchem zwei Ventile spielen, die an einer Stange sitzen und sich in entgegengesetzter Richtung öffnen. Die Ventilstange ist mit dem einen Ende eines in dem Kessel befindlichen Hebels verbunden, dessen anderes Ende einen Schwimmer trägt, der mit dem Wasser in dem Kessel steigt und fällt. Ein Gegengewicht hat den Zweck, den Apparat zu reguliren.

So lange das Wasser in dem Kessel nicht zu hoch steigt, ist das eine Ventil geöffnet und das andere

geschlossen, und das Speisewasser gelangt alsdann in den Kessel. Ist aber zu viel Wasser in demselben, so hebt sich der Schwimmer, das erste Ventil wird geschlossen und das andere geöffnet. Das Speisewasser fließt alsdann durch die Röhre ab.

Dieser Apparat würde dadurch vervollkommnet werden, wenn man die Ventilstange durch eine Röhre gehen ließe, die bis unter den mittlern Wasserstand hinabreichte, damit das Speisewasser nicht durch die Dämpfe fällt, wodurch eine theilweise Verdichtung und Vibrationen herbeigeführt werden, die dem Kessel nachtheilig sind. Es würde zu dem Ende hinreichend sein, den kürzeren Hebelarm so zu krümmen, daß er unter das Wasser reicht. Ein so eingerichteter Apparat würde ohne allen Zweifel die besten Dienste leisten.

Man wendet zur Speisung der Dampfkessel für niedrigen und hohen Druck, die mit keiner Maschine verbunden sind, zuweilen eine durch Menschenkräfte bewegte Saug- und Druckpumpe an, die aber durch einen Apparat ersetzt werden kann, der eine intermittirende Speisung veranlaßt und ohne irgend einen Kraftaufwand dieselbe Wirkung hervorbringt, wie die Pumpe.

Man kann solche Apparate mit intermittirendem Spiel auf verschiedene Weise ausführen. Die Hähne oder Ventile, welche sie enthalten, können entweder durch Menschenhände, oder durch das Spiel eines Schwimmers in Bewegung gesetzt werden.

Kessel, welche die Bestimmung haben, Dämpfe zu liefern, die in Röhren circuliren, ohne in die Luft auszuströmen, so wie z. B. bei der Dampfheizung und bei der Zuckersiederei, müssen niedriger angebracht sein, als diese Röhrenapparate, damit das verdichtete Wasser mittelst seines Gewichts in das Reservoir oder unmittelbar in den Kessel zurückfallen kann.

Wir kommen nun zu den Mitteln, den Wasserstand zu erkennen. Diese Apparate haben den Zweck, dem Heitzer die Höhe des Wasserstandes in dem Kessel anzuzeigen. Sie sind nach verschiedenen Prinzipien construirt; die gebräuchlichsten sind, außer den Schwimmern, Röhren, welche den Wasserstand anzeigen, Hähne für denselben Zweck und der Pfeifen-Apparat.

Da die durch den Mangel von Wasser in dem Kessel veranlaßten Unglücksfälle so schrecklich sind, so müssen an jedem Dampfkessel wenigstens immer zwei von diesen Apparaten angebracht werden, welches um so weniger Schwierigkeiten hat, da dieselben, sowohl in der Anlage als Unterhaltung wenig kostbar sind.

Das Hauptstück der Schwimmer ist ein schwimmender Körper, der zum Theil von dem Wasser im Kessel umgeben ist und der sich mit demselben hebt und senkt. Man kann zu den Schwimmern Körper anwenden, welche dichter als das Wasser sind, und hängt sie an dem einen Arm eines Hebels auf, dessen anderer mit einem Gegengewicht verbunden ist. Man muß den Schwimmern in horizontaler Richtung große Dimensionen geben, damit eine geringe Differenz des Eintauchens, einer merklichen Differenz in dem Gewichte correspondirt. Der im Kessel angebrachte Schwimmer muß die Anzeigen von seiner größeren oder geringeren Erhebung nach außen mittheilen. Zu dem Ende hängt man ihn an dem einen Arm eines außerhalb des Kessels angebrachten Hebels mittelst eines Drahtes auf, der durch eine Stopfbüchse geht. Die Neigung des Hebels, oder die Höhe des Gegengewichts an dem andern Hebelarm, dienen alsdann als Mittel der Anzeige. Bei den Schwimmern, welche, wie die der Dampfböte, die Hebel im Innern des Kessels haben, verlängert man

die Hebelaxe so, daß sie durch die Kesselwand geht und an dem Ende des verlängerten Stücks bringt man einen Zeiger an, der sich auf einem getheilten Kreise bewegt und auf diese Weise den Stand des Schwimmers andeutet.

Die Wasser-Niveau-Röhre bestehen aus einer gläsernen Röhre, die eine senkrechte Stellung hat. Die Enden derselben sind in zwei kupfernen Röhren gekittet, die sich in horizontaler Richtung krümmen und an dem Kessel befestigt sind, die eine über die andere unter dem gewöhnlichen mittleren Wasserstande. Das Niveau in der Röhre ist alsdann mit dem in dem Kessel gleich. Die Glasröhren müssen ehe man sie gebraucht ausgekocht werden; ihr innerer Durchmesser muß wenigstens $4\frac{1}{2}$ Linie und ihre Glasstärke kann 2 bis 4 Linien betragen. Man verkittet sie mit den kupfernen Röhren mittelst eines Kittes, der aus Bleiweiß mit Mastix angerieben und mit etwas Mennige verdickt, besteht. Man hält den Kitt mit Werg um der Röhre fest. Da übrigens die Glasröhren leicht brechen, so ist es gut, die beiden kupfernen Röhrenstücke mit Hähnen zu versehen, die im Fall des Bruchs verschlossen werden können. Die kupfernen Röhren müssen ungefähr einen Zoll in den Kessel treten.

Die Wasser-Niveau-Hähne, die am wenigsten kostbaren Apparate von allen, bestehen aus zwei Hähnen, die über einander, der eine über, der andere unter dem mittlerem Wasserstande angebracht sind. Der Heitzer öffnet, dieselben von Zeit zu Zeit und der untere muß stets Wasser, der andere obere stets Dämpfe entweichen lassen. Jedoch kann das Sieden des Wassers die Angaben dieses Apparates zuweilen unsicher machen.

Pfeifen-Apparat. Man hat vorgeschlagen, an den Dampfkesseln eine Oeffnung anzubringen,

welche die Form einer Pfeife hat und die durch einen Hahn verschlossen werden kann. Verbindet man alsdann diesen Apparat mit einem Schwimmer, welcher diesen Hahn jedesmal dann öffnet, wenn das Wasser unter eine gewisse Grenze sinkt, so strömt der Dampf aus und die Pfeife giebt dem Aufseher ein Zeichen.

Wir beschreiben nun die wichtigsten einzelnen Theile der Dampfmaschine.

1) Der Cylinder. Der Cylinder, in welchem das Kolbenspiel der Maschine erfolgt, oder der Treibcylinder, wird senkrecht gestellt. In dieser Lage ist die Reibung des Kolbens auf die Seitenwände am gleichförmigsten, vorausgesetzt, daß die Kolbenstange eine senkrechte Bewegung habe. Horizontal oder schiefliegende Cyllnder sollen möglichst vermieden werden, weil sie, indem der Kolben auf die untere Wandfläche mit einem Theile seines Gewichtes drückt, folglich hier eine größere Reibung hervorbringt, als an dem oberen Theile, einen größeren Dampfverlust verursachen, sich ungleich ausschleifen und bald unbrauchbar werden. Aus demselben Grunde sind auch die, ohnehin nur im kleinen Maßstabe anwendbaren, oscillirenden Cylinder nicht zu empfehlen, welche nämlich in der Mitte ihrer Höhe an einer Achse senkrecht auf ihre Längenachse aufgehängt sind, durch die auch die Dampfzuleitung erfolgt, und welche durch die mit der Kurbel des Schwungrades unmittelbar verbundene Kolbenstange pendelartig hin und her bewegt werden.

Was das Verhältniß des Cylinders zu seiner Höhe oder zu der Hubhöhe des Kolbens betrifft; so nimmt man in der Regel zu dieser Höhe den doppelten Durchmesser, wo dann die Abkühlungsfläche die geringste wird, oder man nähert sich diesem Verhältnisse, so viel es die Umstände gestatten.

2) Steuerungsklappen oder Ventile. Die

Ventile, durch welche die periodische Oeffnung und Schließung der Dampfkanäle oder die Steuerung der Maschine bewirkt wird, machen einen wichtigen Theil derselben aus: weil von dem richtigen Spiele dieser Ventile nicht nur der richtige Gang, sondern auch die Vermeidung von Dampfverlust abhängen. Bei der Einrichtung dieser Steuerungsventile ist eine völlig genaue Schließung erforderlich, damit kein Dampf ungenutzt verloren gehe, und unter übrigens gleichen Umständen verdienen jene den Vorzug, welche die Oeffnung und Schließung der Dampfkanäle schnell bewirken; weil bei einer zu langsamen Oeffnung während der Zeit, bis die Oeffnung ganz erfolgt ist, derjenige Verlust eintritt, welcher durch die Verringerung der Oeffnung, durch welche der Dampf strömt, entsteht. Diese Ventile sind folgende:

a) Klappen oder Ventile, welche sich auf und nieder bewegen. Außer den Fettklappen, welche in der Luft- und Warmwasserpumpe angebracht worden, und welche aus metallenen, auf die Mündung des Kanals aufgeschliffenen, an einem Gewerbe beweglichen Platten bestehen, und je nach der Oeffnung eine viereckige, runde oder halbrunde Form haben, werden hauptsächlich konische Klappenventile angewendet, welche auch nach ihrer Form mit dem Stiele T-Klappen genannt werden. Diese Steuerungsart war die erste, welche Watt in seinen Maschinen angewendet hatte. Die Klappe befindet sich in einem Gehäuse, der Dampfbüchse, in welchem sie auf und nieder spielt. Der Durchmesser dieser Büchse verhält sich zum größeren Durchmesser der Klappe, wie 3 : 2, und letztere soll nicht weniger als um ein Viertheil ihres größeren Durchmessers gehoben sein, wenn sie völlig geöffnet ist. Sie werden gewöhnlich aus Kanonenmetall hergestellt, so auch das konische Lager, in welches sie passen. Sie sind luftdicht in letzteres eingeschliffen, und

der Winkel, welchen der abgestutzte Kegel bildet, beträgt 45°.

Wenn diese Klappen einen großen Durchmesser haben, so erfordern sie beim Oeffnen gegen den auf ihre Oberfläche drückenden Dampf eine große Kraft. Zur Beseitigung dieses Hindernisses dient die Hornblower'sche Klappe. Sie besteht aus einem kurzen hohlen, am oberen Theile mittelst eines Kreuzes mit dem Stiele verbundenen Cylinder, welcher unten auf einem fest liegenden konischen Lager und oben an der äußeren Seite in einem anderen konischen Lager aufliegt. Der Stiel geht in der Höhlung des Bodenstückes auf und nieder. Wenn also auf die obere Fläche dieser Klappe stärkerer Dampf drückt; so ist beim Heben des kurzen Cylinders nur der Druck auf die Fläche der beiden Auflagen zu überwinden. Diese Einrichtung ist also eigentlich eine umgekehrte gewöhnliche Klappe, bei welcher diese selbst fest liegt, das Lager aber sich bewegt. Um die Schwierigkeit des dampfdichten Aufschleifens der beiden konischen Lager zu vermeiden, kann das obere Lager weggelassen und statt desselben eine Hanflinderung angebracht werden, mittelst welcher sich der kurze Cylinder in der cylindrischen Dampfbüchse auf und nieder bewegt.

Die Klappensteuerung ist besonders für Maschinen von bedeutend großen Dimensionen zu empfehlen.

b) Schieber oder Schubventile sind bewegliche Büchsen oder Kapseln, durch deren Hin- und Herschieben die Dampfkanäle abwechselnd geöffnet und geschlossen werden. Soll das Schubventil zum Absperren des Dampfes während des Kolbenhubes eingerichtet werden, so darf der Schubkasten nicht so lang sein, daß seine Enden die beiden Oeffnungen zugleich zu schließen vermögen, sondern um die Breite einer solchen Oeffnung kürzer.

Eine Hauptsache bei der Einrichtung dieser Schub-

steuerung ist, die Bewegung oder den Schub so kurz als möglich zu machen, ohne deshalb den Querschnitt der Dampfkanäle zu verringern, weshalb letztere mehr in die Breite gezogen werden müssen; denn ein langer Schub würde ein bedeutendes Kraftmoment erfordern. Nimmt man die reibende Fläche des Schiebers 8 Mal so groß, als den Querschnitt der Dampfkanäle, folglich $= \frac{8}{25}$ des Querschnitts des Kolbens, da der Querschnitt jener Kanäle $\frac{1}{25}$ des letzteren ist; nimmt man ferner den größten Druck auf das Doppelte des mittleren Drucks und den Reibungscoeffizienten zu $\frac{1}{8}$, so ist sonach die Reibung $= \frac{2}{25}$ des Dampfdruckes auf den Kolben. Bei einem kurzen Cylinder beträgt der Weg des Schiebers etwa $\frac{1}{3}$ des Kolbenhubes; folglich ist der Kraftaufwand für die Bewegung des Schiebers $= \frac{2}{125} = \frac{1}{62}$ der Wirkung der Maschine. Bei größeren Cylindern, wo der Schub wegen der Verbreitung der Dampfkanäle kürzer gemacht werden kann, ist dieser Verlust geringer.

Die Schubventile sind eine Verbesserung der neueren Zeit (die erste Anwendung von Murray im Jahre 1799) und sie verdienen wegen der Genauigkeit des Anschließens, die sich bei dem allmäligen Abschleifen der reibenden Flächen immer gleich erhält, durch die Leichtigkeit, mit denselben den Dampfkanälen große Querschnitte zu geben, und durch die Einfachheit ihrer Steuerung den Vorzug vor den übrigen Einrichtungen dieser Art; daher sie die Klappensteuerung immer mehr und mehr verdrängen.

Den Klappen schreibt man zwar den Vorzug zu,

daß sie die Dampfkanäle schneller öffnen und schließen, als jede andere Steuerungsvorrichtung: allein, wenn bei den Schiebern und Dampfkanälen, bei hinreichend großem Querschnitt, nur eine geringe Höhe oder Breite gegeben wird, so stehen sie auch in dieser Rücksicht denselben nicht nach.

c) Die Kolbensteuerung gehört ebenfalls zu den Schiebern, indem sie im Wesentlichen mit diesen übereinkommt und mit denselben gleiche Vortheile hat; jedoch nur für Maschinen von kleinerer Dimension zu empfehlen ist, wo der Querschnitt der Dampfkanäle noch nicht bedeutend wird. Die Kolben werden von Metall hergestellt und bewegen sich in einem gut ausgeschliffenen Cylinder. Die Disposition der Kolben ist zum Absperren eingerichtet.

d) Rotirende Ventile. Das einfachste Ventil dieser Art ist die Drehklappe, nach der Form des Kanals eine runde, um eine durch ihre Mitte nach der Richtung des Durchmesser gehende Achse bewegliche Platte. Sie ist da bequem, wo kein vollkommen dichter Verschluß nöthig ist, sondern nur die Zulassung des Dampfes in größerer oder geringerer Menge beabsichtigt wird.

Die am häufigsten, zumal für Durchgänge von geringerem Querschnitt, angewendeten Ventile dieser Art sind die Hähne, die gewöhnlich so construirt sind, daß ihr Durchmesser um ein Sechstheil ihrer Länge abnimmt; jedoch ist es bei ihrer Verwendung für Dampfröhren von Vortheil, sie nahe cylindrisch zu machen, da sie sich dann gleichförmiger abnutzen und schließen. Weil bei der Umdrehung des Hahns der Dampf jedesmal auf den ihm entgegen stehenden soliden Theil drückt, so entsteht dadurch nicht nur eine bedeutende Reibung und ein Bestreben, den Hahn um so mehr, je konischer er ist, seitwärts zu schieben; sondern eine ungleiche Abnutzung des konischen oder

cylindrischen Lagers, das nach und nach eine ovale Form annimmt, weshalb dann der Hahn wieder nachgeschliffen werden muß. Die für Dampfmaschinen gebräuchlichste Einrichtung dieser Art ist eine Art doppelt durchbohrten Hahns, der Vierweg-Hahn genannt. Er ist als ein rotirender Schieber anzusehen, der jedoch dem Schieber in der weniger schnellen Oeffnung oder Schließung der Dampfkanäle nachsteht, wenn ihm nicht eine bedeutende Länge gegeben wird.

Zur Absperrung des Dampfes während des Kolbenhubes kann dieser Hahn dadurch tauglich gemacht werden, wenn man die Räume desselben so eintheilt, daß der solide Theil an jeder Seite der Oeffnung, durch welche der Dampf in den Condensator tritt, doppelt so groß, als diese Oeffnung ist.

Der Bramah'sche Vierweghahn sucht den Druck gegen die äußere Seite des gewöhnlichen Hahns dadurch zu vermeiden, daß das dünere Ende des konischen Hahns sich in eine cylindrische Achse fortsetzt, durch welche er umgedreht wird, und der Dampf auf die breitere Fläche desselben wirkt, durch welche er zu den von innen nach außen gehenden Oeffnungen gelangt, indem der Hahn konisch ausgehöhlt ist. Hierdurch wirkt der Druck des Dampfes von innen nach außen, und von dem breiteren Theile gegen den schmäleren, daher der Hahn durch den Dampf selbst in sein Lager angedrückt wird, und bei seiner Umdrehung der Druck auf die Wände des konischen Lagers sich beiläufig ausgleicht. Die Stellung des Hahns ist senkrecht. Uebrigens hat auch dieser Hahn den Nachtheil des Dampfverlustes in den Kanälen. Will man für die Steuerung Hähne anwenden, so scheint es immer am einfachsten und besten, statt eines solchen Hahnes zwei doppelte durchbohrte Hähne, einen am oberen und einen am unteren Ende des Cylinders anzubringen, deren gleichzeitige Bewegung keinen

Schwierigkeiten unterliegt, und mit denen sich auch die beliebige Absperrung leicht herstellen läßt.

Damit der Dampfkanal nicht verengert werde, muß den Hähnen eine bedeutende Länge gegeben werden, damit ohne Vermehrung des Durchmessers der nöthige Querschnitt der Oeffnung durch ihre Verbreiterung erhalten werde.

Zu den rotirendenden Klappen gehören noch die rotirenden Scheiben, bestehend aus zwei kreisförmigen, auf einander geschliffenen Scheiben aus gehärtetem Stahl, oder die eine von Bronze, die andere von Stahl; von denen die eine sich an einer Achse umdreht.

3) Steuerung der Ventile. Um die Ventile, bestehen diese nun aus Klappen, Hähnen, Schiebern oder Kolben, zu den gehörigen Zeitpunkten richtig und genau zu öffnen und zu schließen, wovon nicht nur der richtige Gang der Maschine, sondern auch die Vermeidung eines unnöthigen Dampfverlustes abhängt, müssen sie durch die Bewegung des Kolbens selbst in Bewegung gesetzt oder gesteuert werden. Hat die Maschine ein Schwungrad, so geschieht die Steuerung durch dasselbe, indem der Steuerungsmechanismus mit dessen Achse in Verbindung gesetzt ist. Wenn die Maschine bloß hin und her gehende Bewegung, wie bei der einfach wirkenden Maschine, so wird die Steuerung mittelst einer hin und her gehenden Stange bewirkt, die mit Ansätzen oder Daumen versehen ist, welche auf Hebel wirken, die die Ventile öffnen und schließen.

Zur Oeffnung der Klappen werden gewöhnlich, jedoch ehemals häufiger als jetzt, Gewichte angewendet. Der Zweck der Gewichte ist die schnelle Oeffnung der Klappe; da jedoch die Schließung durch die Wirkung der Stoßstange erfolgt, und der Verlust, der durch ein weniger schnelles Schließen stattfinden

kann, in beiden Fällen derselbe ist, so ist es besser und einfacher, die Oeffnung und Schließung der Klappen unmittelbar durch die Stoßlatte zu bewirken.

Ist die Maschine mit einem Schwungrade versehen, so ist die einfachste Steuerung eine excentrische Scheibe. Sie ist auf der Achse des Schwungrades befestigt, und indem sie sich in dem Ringe, welcher ihren Umkreis umgiebt, herumdreht, bewegt sie die mit letzterem verbundene Schub- oder Steuerungsstange hin und her, deren Ende einen Hebel bewegt, der das Ventil öffnet und schließt. Der Vortheil der excentrischen Scheibe besteht in dem sanften Wechsel der hin und her gehenden Bewegung; sie schließt jedoch langsamer ab. Hierbei ist keine Absperrung während des Kolbenhubes möglich. Damit diese Absperrung bewirkt werde, muß die Schubstange während eines Kolbenhubes zwei Bewegungen erhalten, von denen die eine noch einmal so groß ist, als die andere.

4) Von dem Kolben. Die Geschwindigkeit des Kolbens ergiebt sich durch die Zahl der Kolbenspiele (eines Auf- und Niedergangs des Kolbens in dem Cylinder) in einer Minute, multiplicirt mit dem doppelten Wege, welchen der Kolben bei einem Hube durchläuft. Diese Geschwindigkeit darf nicht zu groß genommen werden, weil sonst ein Verlust an Kraft entsteht. Man nimmt sie gewöhnlich von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß in einer Sekunde oder 180 bis 210 Fuß in einer Minute. Wenn man annimmt, der Kolben bewege sich in dem Cylinder mit irgend einem Gewichte ohne Reibung im leeren Raume, also im freien Falle nieder durch die Höhe des Cylinders $= l$, so ist dessen Endgeschwindigkeit $= \sqrt{2\,g\,l}$; folglich die Geschwindigkeit, mit welcher der Kolben den Raum in derselben Zeit gleichförmig durchläuft $= \frac{1}{2}\sqrt{2\,g\,l}$, welches also dessen größte Geschwindigkeit ist, bei welcher

kein Nutzeffekt stattfindet. Ein Drittheil dieser Geschwindigkeit ist sonach die vortheilhafteste Geschwindigkeit für die vollkommen gleichförmige Bewegung des Kolbens; also die Geschwindigkeit in einer Minute, wenn $2g = 64$ gesetzt wird, $= \frac{8}{6} \times 60 \sqrt{1} = 80 \sqrt{1} = V$, z. B. für $l = 6'$ wird diese Geschwindigkeit $= 196'$; für $l = 7'$ wird $V = 211'$. Bei kleineren Cylindern vermehrt man diese Geschwindigkeit, um dadurch Dampfverlust durch den Kolben zu verringern; bei Cylindern über 42 Zoll, die in der Regel zum Wasserheben oder einfach wirkend gebraucht werden, vermindert man die Geschwindigkeit.

Welchen Einfluß die Kolbenreibung und der durch den Kolben stattfindenden Dampfverlust auf den Nutzeffekt der Maschine habe, ist oben angegeben worden. Um möglichst den Dampfverlust zu vermeiden, soll der Kolben so dampfdicht wie möglich schließen; dieses kann aber nicht geschehen, ohne daß dadurch die Reibung vermehrt würde. Der Kolben muß im Verhältniß zu seinem Durchmesser eine hinreichende Dicke erhalten, welche die erforderliche gleichmäßige Leitung desselben in den Cylinder bewirkt, daß er bei dem Drucke des Dampfes auf demselben seine auf die Achse des Cylinders senkrechte Stellung auch ohne die Leitung der Kolbenstange behalten würde, wenn auch an einzelnen Theilen seiner Peripherie die Reibung ungleich ist. Zu diesem Ende soll das Produkt aus dem Durchmesser des Kolbens in die Reibung seines Umfangs gleich sein dem Produkt aus der Dicke desselben in den Druck, der jene Reibung hervorbringt. Wird die Reibung wie gewöhnlich als ein Theil des Drucks ausgedrückt, so ist sonach die Kolbendicke gleich dem Durchmesser multiplicirt mit der Reibung. Für Messing auf Eisen ist die Reibung im Mittel ein Achtel, für den letzten ein Sechstel des Durchmessers. Der mittlere Theil der Dicke des Kol-

bens trägt wenig zur Stetigkeit seiner Bewegung bei, vermehrt jedoch die Reibung; es ist daher im Allgemeinen besser, dem oberen und unteren Theil der Kolbendicke den besten Schluß zu geben, den mittleren Theil aber weniger dicht zu liedern.

Liederung des Kolbens. Diese besteht entweder aus Hanf oder von Metall. Bei den ersteren ist die Verschließung des Zwischenraums, welcher zwischen den Metallscheiben des Kolbens und der Wand des Cylinders bleibt, durch eingepreßten Hanf bewirkt. Da bei den gewöhnlichen Pumpenkolben (zum Wasserheben) diese Verschließung mit starkem Leder hergestellt wird, so nennt man im Allgemeinen diese Dichtmachung die Liederung. Die mit Hanf gelieberten Kolben sind die gewöhnlichsten. Die Bodenplatte des Kolbens paßt so genau in den Cylinder, als es geschehen kann, ohne daß seine freie Bewegung auf und nieder gehindert ist; der obere Theil dieses Stückes hat um 1 bis 2 Zoll, je nach der Größe des Kolbens, weniger Durchmesser als der Cylinder, und bildet eine Höhlung, in der ringsum gehechelter langer Hanf, oder leicht gedrehte hanfene Seile, oder aus langem Hanf hierzu eigens locker geflochtene Schnüre oder Zöpfe so dicht und eben als möglich gewickelt, und mittelst des Hammers eingekeilt werden, so daß dieser Zwischenraum zwischen dem Kolben und der Wand des Cylinders so gleichförmig dicht als möglich ausgefüllt wird. Der Hanf ist gewöhnlich zu dickem, lockerem Garn oder Schnüren, etwa ¼ Zoll im Durchmesser, versponnen; 30 bis 36 solcher Schnüre werden zu einem lockeren Seile, etwa 1¼ Zoll im Durchmesser, zusammen gedreht, und dann 4 oder 5 solcher Seile zu einem flachen Zopfe oder Bande zusammen gebunden, welches 1¼ Zoll Dicke auf 2¼ Zoll Breite hat, folglich, wenn die Höhlung des Kolbens 2 Zoll beträgt, diese nach

seiner Breite ausfüllt. Diese Zöpfe oder Bänder werden nun spiralförmig in den Zwischenraum zwischen dem Kolben und der Cylinderwand nach der Breite eingelegt, jede einzelne Lage mittelst eines Holzstückes und des Hammers auf die Bodenplatte des Kolbens niedergeschlagen, und mit Einlegung dieser Windungen auf diese Art fortgefahren, bis die Höhlung völlig ausgefüllt ist. Die Zöpfe beschmiert man vor dem Einlegen mit Talg, um die Zwischenräume auszufüllen und das Aneinanderpressen zu befördern. Nun wird der Deckel aufgelegt und mittelst der Schrauben an das Bodenstück angezogen, wodurch der Hanfring, der die Liederung bildet, nicht nur zusammengepreßt, sondern auch mittelst des an dem Deckel befindlichen Vorsprungs nach außen gegen die Cylinderwand gedrückt wird. Wenn nach längerem Gange der Maschine die Liederung sich abnutzt, so werden die Schrauben nachgezogen, was so lange geschehen kann, als dieselben noch wirken können, wo dann der Deckel des Kolbens abgenommen, und eine neue Lage des Hanfseiles auf die vorige Art hinzugefügt werden muß.

Die Art, wie in dem Kolben die Kolbenstange befestigt ist, ist ebenfalls ganz einfach; ihr unteres Ende ist konisch geformt und paßt in eine konische Höhlung des Bodenstücks, in welcher sie mittelst eines durchgesteckten Keiles, oder durch eine über dem Deckel angebrachte Schraubenmutter, in welchem Falle die Stange an dieser Stelle mit einem Schraubengewinde versehen ist, befestigt wird. Der Kolben wird während des Ganges der Maschine mit Talg versehen, welcher durch einen, im obern Deckel des Cylinders befindlichen, mit einem Hahne zu sperrenden Trichter von Zeit zu Zeit in den Cylinder eingelassen wird. Eine geringe Zugabe von sehr fein gepulvertem Graphit verbessert sehr die Wirkung der

Schmiere, besonders für den Anfang, wenn Cylinder und Kolben noch neu sind.

Die metallenen Kolben. Bei diesen wird die Hanfliederung durch Metallringe ersetzt, welche durch den Dampf und mittelst Federn an die Wände des Cylinders angedrückt werden, so daß sie eine dampfdichte Verschließung bilden. Diese Kolben haben vor den mit Hanf gedichteten den Vorzug einer größeren Dauerhaftigkeit, geringerer Reibung und, wenn sie sorgfältig hergestellt sind, eines dichteren Verschlusses; sie erfordern jedoch eine viel genauere Arbeit und einen vollkommen gebohrten Cylinder.

Der beste Kolben dieser Art, der sich durch mannigfache Erfahrungen hinreichend bewährt hat, ist der Barton'sche. Er besteht aus einem massiven Cylinder von Gußeisen, der in seiner Mitte die konische Höhlung hat, um das konische Ende der Kolbenstange aufzunehmen, die mittelst eines Stiftes befestigt ist. An dem Umfange dieses massiven Stückes ist eine Rinne ausgedreht, welche die vier Segmente aufnimmt, die aus Messing, Bronze, Gußeisen oder gehärtetem und wieder angelassenem Gußstahl bestehen. Zwischen diesen Segmenten liegen vier dreieckige Keile aus demselben Metall, von welchem jeder durch eine spiralförmige Feder an die beiden Segmente, an welchen er anliegt, angedrückt wird. Diese Federn liegen mit beiden Enden in einer cylindrischen Aushöhlung, die sich sowohl in dem Keile, als in dem massiven Stücke des Kolbens befindet, damit sie sich frei hin und her bewegen können, ohne sich zu krümmen, zu welchem Ende auch jede dieser Spiralfedern über einen stählernen Stift läuft, der etwas kürzer ist, als die Feder. In die Segmente ist die Rinne eingedreht, welche zur Aufnahme der Schmiere bestimmt ist. In den horizontalen Fugen schließen die Theile dicht an einander, so verbreitet er sich durch die

senkrechte Fuge hinter die Segmente und Keile und drückt sie vorwärts, dasselbe geschieht durch die anderen Fugen, wenn der Dampf auf die obere Kolbenfläche drückt; der Druck der Federn giebt nun den Segmenten noch den Ueberschuß des Druckes gegen die Wand des Cylinders, welcher nothwendig ist, um den Durchgang des Dampfes zu hindern. So wie allmälig die Segmente sich abnutzen, treten die Keile zwischen denselben hervor, ihre Spitzen runden sich ab, und indem sie die Oeffnung zwischen den Segmenten ausfüllen, machen sie selbst einen Theil des Umkreises des Kolbens aus.

Wenn Dampf von hohem Drucke angewendet wird, so müssen, um den Schluß des Kolbens zu versichern, in die Segmente noch zwei Rinnen eingedreht werden, um in jede einen Ring von gehärtetem und angelassenem Stahl einzulegen, dessen Enden mittelst einer Gabel in einander gelegt werden. Der obere und untere Ring sind so gelegt, daß diese Fügungen der Enden nicht über einander liegen, und sie sind deßhalb, um ihre Stellung zu sichern, mit einem Stifte befestigt. Wenn diese Ringe zuerst eingelegt sind und der Kolben sich im Cylinder befindet, so stoßen die beiden Enden in der gabelförmigen Verbindung an einander. Die Stahlringe sind mit Genauigkeit in die Rinne eingepaßt.

Leitung des Kolbens. Die cylindrisch gedrehte Kolbenstange läuft in eine Stopfbüchse, die so eingerichtet ist, daß sie dem Dampf keinen Durchgang verstattet. Diese Einrichtung stimmt mit der Einrichtung der Hanfliederung des Kolbens überein. In die mit Hanf, Baumwolle, Werg ꝛc. gefüllte, mit einer Scheibe versehenen Büchse wird ein die Kolbenstange umgebender kurzer, ebenfalls mit einer Scheibe versehener Cylinder eingesteckt, dessen oberer Theil in Form einer Schale zur Aufnahme des Fettes ausge-

höhlt ist, und mittelst einiger durch die vorstehenden Scheiben durchgehenden Schrauben nieder gezogen, wodurch der Hanf gegen die Kolbenstange gepreßt wird. Im Kleinen ist die Büchse mit einer Schraubenmutter versehen, in welche eine gebohrte Schraube eingeschraubt wird.

Man kann diese Büchse auch nach demselben Prinzip, wie den Barton'schen Kolben, aus Metall herstellen; die complicirtere Einrichtung leistet jedoch hier keinen merkbaren Vortheil.

Der Kolben muß in seiner Bewegung auf- und niederwärts in einer senkrechten Lage erhalten werden, weil sonst ein schädlicher Seitendruck auf die Stopfbüchse und auf die Cylinderwand erfolgen würde, welcher die Reibung vermehrt und die Dichtung vermindert. Dies kann entweder durch unmittelbare Leitung oder mittelst der Gegenlenkung geschehen. Bei der ersten Art wird die Kolbenstange mittelst Rollen in einem senkrechten Rahmen auf- und niedergeführt, mit der Axe der Rolle ist eine Stange verbunden, deren unteres Ende mit der an der Axe des Schwungrades sitzenden Kurbel in Verbindung ist. Bei dieser Einrichtung geht nichts an Kraft verloren, als durch die von dem schiefen Drucke der Kurbelstange verursachte Reibung, welche mit der Länge dieser Stange abnimmt.

Die besten Vorrichtungen, um dem Kolben eine senkrechte Bewegung zu geben, sind der Gegenlenker und das Parallelogramm.

In mehreren Fällen, wo die Dampfmaschine als bewegende Kraft dient, ist die zu verrichtende Arbeit oder der zu überwindende Widerstand veränderlich: nimmt dieser ab, so vermehrt sich die Geschwindigkeit der Maschine über diejenige, welche für die zu leistende Arbeit am vortheilhaftesten ist, was Nachtheil und Verlust zur Folge hat; z. B. bei einer Spinn-

mühle, wo, wenn ein Theil der Spinnstühle außer Gang gesetzt ist, die übrigen bei der gleichförmigen Kraft der Dampfmaschine so schnell verlaufen würden, daß ein bedeutender Verlust durch Reißen der Fäden und Verminderung der Qualität des Garns entstehen würde. Um diese Nachtheile zu beseitigen, wird in dem Dampfzuleitungsrohr eine Drehklappe oder auch ein Klappenventil angebracht, welches durch einen Regulator in Bewegung gesetzt wird, so daß sich dasselbe mehr öffnet, wenn die Maschine zu langsam geht, und mehr schließt, wenn sie schneller zu laufen anfängt, sonach der Dampfzufluß in dem Maße vermehrt oder vermindert wird, als der Widerstand der Last sich vermehrt oder vermindert. Diese Klappe besteht aus einer hinreichend starken Scheibe von Metall, durch deren horizontalen Durchmesser als Axe eine Spindel geht, welche in einem starken Ringe von Metall, an welchen sich der Rand der Scheibe anlegt, dampfdicht, mittelst kleiner Stopfbüchsen, durchgeht, und von außen durch einen Hebelarm gedreht wird. Der metallene Ring, an welchen sich die Drehscheibe anschließt, ist zwischen den beiden Flantschen des Dampfrohrs vor dessen Eintritt in den Cylinder eingeschraubt. Wird statt der Drehklappe ein Klappen- oder T-Ventil angewendet, so wird das Zuleitungsrohr vor seinem Eintritte in den Cylinder mit einer Dampfbüchse versehen, in welcher die Klappe mittelst eines auf den Stiel derselben, der durch eine Stopfbüchse läuft, wirkenden Hebels mehr oder weniger geöffnet und geschlossen wird. In allen Fällen muß die Einrichtung so getroffen werden, daß der gänzliche Abschluß des Dampfes in der Zuleitungsröhre in jedem Augenblicke mittelst der Hand bewirkt werden kann, um die Maschine im Gange zu hemmen.

Der Regulator, durch welchen die Drehklappe sich mehr oder weniger öffnet, ist ein konisches Pen-

del. An einer senkrechten Spindel oder Welle befinden sich zwei Winkelhebel, deren Winkel durch einen Schlitz der Spindel gehen und um eine Axe sich drehen können. An ihrem unteren Ende tragen sie zwei eiserne Kugeln. Am oberen Theile befindet sich eine Hülse, an welcher mittelst Gewerben zwei Stangen sich befinden, deren anderes Ende ebenfalls mit Gewerben mit zwei Hebeln verbunden ist. Ueber der Hülse liegt ein Querstück, das durch eine Stange mit dem Arme der Drehklappe in Verbindung ist. Der untere Theil der Spindel trägt eine Rolle, welche mittelst einer Schnur ohne Ende durch eine ähnliche auf der Welle des Schwungrades sitzende Rolle umgedreht wird. Diese wesentliche Einrichtung des konischen Pendels kann in der Stellung der einzelnen Theile verschiedentlich modificirt, auch die Umdrehung statt der Rolle durch verzahnte Räder bewirkt werden. Im Stande der Ruhe legen sich die Kugeln in zwei Stützen ein. Wird nun die Spindel umgedreht, so gehen die beiden Kugeln vermöge der Schwungkraft auseinander, und zwar um so mehr, je größer die Geschwindigkeit ist; die Hülse sinkt daher nieder, mit ihr das Querstück und die Stange, und die Drehklappe schließt sich mehr. Vermindert sich die Geschwindigkeit, so nähern sich die Kugeln wieder, die Hülse hebt sich, daher auch die Stange, und die Drehklappe öffnet sich mehr. Diese Vorrichtung regulirt also den Dampfzufluß, folglich die Geschwindigkeit der Maschine in kleinen Oscillationen über und unter derjenigen Geschwindigkeit, welche man als die mittlere für die Maschine beabsichtigt, und gleicht sonach innerhalb einer gewissen Grenze die Einflüsse aus, welche die Veränderungen des Widerstandes auf die Veränderung der Geschwindigkeit hervorbringen.

Bei Maschinen, die nicht mit einem Schwungrade versehen sind, und zum Wasserheben dienen, kann die

Regulirung durch einen kleinen mit einem Kolben versehenen Cylinder hergestellt werden, welcher an eine mit einem Hahne versehene Röhre befestigt ist, die mit dem Windkessel der Hauptsteigröhre in Verbindung steht, so daß, wenn die Maschine zu geschwind geht, die Luft im Windkessel also mehr zusammengedrückt wird, durch die kleine Röhre, welche in das Wasser des Windkessels reicht, Wasser unter den Kolben des kleinen Cylinders gedrückt wird, wodurch er sich hebt, und einen Draht, der mit der Drehklappe in Verbindung steht, in Bewebung setzt. Der Kolben ist mit einem Gewichte beschwert, welches für die gewöhnliche Geschwindigkeit der Maschine abgemessen ist, so daß er sich bei der dieser Geschwindigkeit entsprechenden Dichtigkeit der Luft des Windkessels nicht zu bewegen vermag, sondern sich nur hebt, wenn jene Dichtigkeit zunimmt, oder senkt, wenn sie abnimmt. Damit die Bewegung des Kolbens in diesem Regulator nicht zu groß werde, ist das Gewicht in Glieder gleich einer Kette abgetheilt, von denen ein Theil auf dem Boden ruht, und erst nach und nach gehoben wird, wenn der Kolben steigt, so wie beim Sinken des Kolbens dieser Glieder sich nach und nach auf den Boden auflegen, wodurch die Last sich immer vermindert. Dasselbe kann auch durch eine Feder bewirkt werden.

Um den Stand der Kondensirung in der Maschine zu beurtheilen, wird der Kondensator oder die Röhre, welche zu demselben führt, mit einer Barometerprobe in Verbindung gesetzt, welche entweder aus einer an beiden Enden offenen, auf einer gewöhnlichen Barometerskala befestigten Glasröhre besteht, deren oberes Ende in eine Röhre, die mit dem Kondensator in Verbindung steht, eingekittet ist, das untere Ende aber in einem eisernen Gefäße mit Quecksilber steht, zu welchem die äußere Luft Zutritt hat, oder aus einer zwei-

schenkligen Röhre in der Form eines Hebebarometers. Der kürzere Schenkel hat eine Länge von etwa 16 Zoll; der längere ist doppelt so lang, das obere Ende des letzteren ist an der zum Kondensator führenden Röhre befestigt, welche mit einem Hahn zum Absperren versehen ist. In der Oeffnung des kürzeren Schenkels ist ein Schwimmer mit einer in halbe Zolle getheilten Skale angebracht, welche den Zollen der Quecksilberhöhe entsprechen, indem das Quecksilber in dem kurzen Schenkel um so viel fällt, als es in dem längeren steigt. Diese zweischenklige Röhre kann von Eisen hergestellt werden. In den kürzeren Schenkel wird das Quecksilber eingefüllt, so daß es in beiden Schenkeln etwa 15 Zoll hoch steht, wenn der Druck auf die beiden Oeffnungen der Heberöhre gleich oder bevor die Maschine im Gange ist. Wenn man den Hahn, der die Verbindung mit dem Kondensator herstellt, nur allmälig und wenig öffnet, so lassen sich dadurch die außerdem starken Schwankungen der Quecksilbersäule größtentheils vermeiden.

Leistung der Dampfmaschine. Wir haben gesehen, daß die Spannung der Dämpfe, wie solche im Kessel erzeugt werden, nach Atmosphären und nach Zollen Quecksilberhöhe bezeichnet wird. Die Stärke der Dampfmaschinen an und für sich aber wird gewöhnlich nach Pferdekräften bestimmt, welche hingegen wieder unter sich sehr verschieden angenommen werden. Leslie ermittelte sie zu 35,860 Fß. Pfd. engl. = 37438,8 Fß. Pfd. Sächsisch. Smeaton dagegen nur zu 22916 Fß. Pfd. engl. = 23,925 Fß. Pfd. sächsisch. Die Franzosen setzen sie häufig zu 28000 Fß. Pfd. franz. = 33625 Fß. Pfd. sächs. oder zu 4500 Kilogr. auf 1 Meter Höhe gehoben = 33975 Fß. Pfd. sächs. Der Dampfmaschinen-Fabrikant Aston in Magdeburg setzt sie gar 43,920 Fß. Pfd. preuß. = 53161,5 Fß. Pfd. sächs. Die

gewöhnlichste und allgemeinste Annahme bleibt aber immer die von Watt zu 33000 Fß. Pfd. engl. = 34446,5 Fß. Pfd. sächs. Da aber sonach bei betreffenden Angaben immer noch ein Zweifel darüber entstehen kann, was für Pferdekräfte gemeint sind, so dürfte die in Frankreich unter den wissenschaftlichen Technikern immer mehr in Gebrauch kommende Art der Abschätzung nach Dynamen, d. i. 100 Kilogr. pro Minute auf 1 Metre Höhe gehoben, d. i. 755 Fß. Pfd. sächs., wegen ihrer Bestimmtheit und Gemeinverständlichkeit wohl allgemeinere Beachtung und Annahme verdienen. Ermittelt wird die Kraft einer Dampfmaschine

1) aus dem Flächeninhalte (oder dem Durchmesser) des Kolbens;
2) dem wirksamen Drucke auf denselben;
3) der Höhe des Kolbenhubes, und
4) der Anzahl Kolbenspiele pro Sekunde (ganzer, aus einem Auf- und einem Niedergange, und halber, bloß aus einem von beiden bestehend), oder überhaupt, der aus 3 und 4 berechneten Geschwindigkeit in Fußen.

Die Stärke des Dampfdruckes auf den Kolben wird pro Quadrat-, besser aber pro Kreiszoll (0,7854 des erstern), angegeben, weil sich alsdann der Druck auf den ganzen Kolben weit leichter aus dem Durchmesser des letztern berechnen läßt; der Kolbenhub wird in Fußen angesetzt; das Produkt sämmtlicher Größen durch die Stärke einer Pferdekraft oder einer Dynameneinheit dividirt, giebt die Stärke der Dampfmaschine in einem oder dem andern Maaße. Der Druck des Dampfes im Kessel wird am besten aus dem Manometer erkannt; bei einem gewöhnlichen, zweischenkeligen, im äußeren Schenkel oben offenen Manometer wird, abgesehen von dem zeitweiligen Zustande der Atmosphäre, jede Erhebung des Queck-

silbers über den Nullpunkt von 1 Centimetre = 0,02718 Kilogr. pro Quadrat-Centimetre; von 1 Zoll Dresdener = 0,76478 Leipziger Pfd. pro Leipz. Quadrat-Zoll; von 1 preuß. Zoll = 1,03986 preuß. Pfd; von 1 Wien. Zoll = 1,0935 Wien. Pfd.; von 1 engl. Zoll = 0,98262 Pfd. avoir du poids — Ueberdruck des Dampfes über den Atmosphärendruck anzeigen. — Abgesehen von der Größe der Maschinen — indem bei größeren Maschinen, bei welchen die Hindernißlast verhältnißmäßig kleiner, die Leistung daher etwas größer ist als bei kleinen — können folgende Formeln für eine allgemeine Ueberschlagung der mittleren Nutzleistungen der verschiedenen Dampfmaschinen-Systeme dienen. Wenn P den Druck des Dampfes im Kessel, p den der Atmosphäre, beide pro Kreiszoll, d den Cylinder-Durchmesser in Zollen, v die Kolbengeschwindigkeit in Fußen pro Minute, w den Koefficienten der gesammten Hindernißlast bedeutet, so ist die Nutzleistung pro Minute:

1) Bei Hochdruckmaschinen ohne Kondensation und Expansion, $k = (P\,[1 - w] - p)\,V\,d^2$ und allgemein kann w für Maschinen von 4 bis 5 Atmosphären-Spannung = 0,4, daher $1 - w = 0{,}6$ gesetzt werden.

2) Bei Hochdruckmaschinen ohne Kondensation, aber mit Expansion ist, wenn n den Expansions-Koefficienten, d. h. $\frac{1}{n}$ denjenigen Theil des Kolbenhubes bezeichnet, bei welchem der Dampf abgeschlossen wird, $k = v\,d^2\,[P\left(\frac{1 \times \log.\,nat.\,n}{n}\,w\right) - p]$, für die vortheilhafteste Expansion ist aber $n = \frac{P}{w\,P \times n}$

daher in diesem Falle $k = \frac{v d 2 P}{n}$. log. nat. n.

3) Bei Hochdruckmaschinen mit Expansion in zwei Cylindern ist, wenn v die Geschwindigkeit des kleinen Kolbens, m, n die Verhältnißzahl des Inhalts des großen Cylinders gegen den kleinen bedeutet: $k = P d^2 V (1 \times \text{log. nat. m. n} - \text{m. n} \frac{w P \times p}{P}$ oder wenn m n ebenfalls als das vortheilhafteste Verhältniß zwischen beiden $= \frac{P}{w P \times p}$, so wird $k =$ P V d 2 log. nat. m. n. Für die gewöhnliche Spannung ist $w = 0{,}5388$.

4) Atmosphärische Maschinen mit Kondensation im Cylinder berechnen sich nach Fredgold $k = \frac{V d 2 P}{2}$. 0,52, wo P ebenfalls den Atmosphärendruck pro Kreiszoll bezeichnet.

5) Atmosphärische Maschinen mit Kondensation außerhalb des Cylinders $k = \frac{V d 2 P}{2}$. 0,6.

6) Einfach wirkende Watt'sche Maschinen mit Expansion, wenn n die obige Bedeutung hat, $k = \frac{V d 2 P}{2 n}$. [log. nat. n × (n − 1)] nach Prechtl, vorausgesetzt, daß, wenn p' den Gegendruck der unvollkommen kondensirten Dämpfe unter dem Kolben, w den Hinderniß-Koefficienten bedeutet (gewöhnlich $= 0{,}4$) $n = \frac{P}{P (1 \times w) \times p'}$ gemacht ist, was für die gewöhnlichsten Fälle $n = 1{,}333$ giebt.

7) Die Nutzleistung der doppelt wirkenden Watt'schen Maschinen ohne Expansion berechnet sich ganz einfach $k = V d 2 P . 0{,}632$.

8) Doppelt wirkende Watt'sche Maschinen mit Expansion, wenn n wieder $= \frac{B}{w P \times p}$, wie ad 2, $k = \frac{V d 2 P}{n}$, log. nat. n, wo w = 0,368 zu sein pflegt.

9) Doppelt wirkende Expansionsmaschinen mit zwei Cylindern, wo m n wieder die Kapacität des großen Cylinders gegen den kleinen bezeichnet und $= \frac{P}{w P \times p'}$ zu machen ist, geben k wie ad 3 = V d 2 P . log. nat. m n, worin w = 0,52 zu sein pflegt.

Der Querschnitt der Kolbenstangen ist nur bei ganz kleinen Dampfmaschinen und bei hoher Dampfspannung bei der Berechnung des Druckes auf den Kolben in Anschlag zu bringen. — Der Gegendruck der unkondensirten Dämpfe wird durch das Manometer am Kondensator gemessen. Noch eine praktische Formel zur Ausmittelung der Stärke gewöhnlicher doppelt wirkender Watt'scher Dampfmaschinen in englischem Maaße und Gewichte ist, wenn P den nutzbaren Dampfdruck auf den englischen Quadratzoll Kolbenfläche, d den Durchmesser des Kolbens in Zollen, h die Hubhöhe in Fußen, v die Anzahl Spiele pro Minute, n die Anzahl Pferdekräfte bedeutet (zu 33000 Fß. Pfd.) n = 0,0000476 d 2 h v . P und umgekehrt P = 6,904736 x 0,0060606 . n. —

Werden Dampfmaschinen blos zur Wasserhebung gebraucht, oder ist man überhaupt durch keine Rücksichten gebunden, so ist es vortheilhafter, dieselben schneller, mit weniger Last, als langsamer, mit mehr gehen zu lassen. Ueber 3 bis 4 Fuß Geschwindigkeit pro Sekunde ist es nicht räthlich, ihnen zu geben.

Zu Förderungsmaschinen sind doppelt wirkende zu

wählen, sie erleiden indeß durch das öftere Anhalten und Umsteuern mehr Kraftverlust, als andere, und erfordern deshalb mehr Brennmaterial. — Dampfwagen auf Eisenbahnen arbeiten mit hohem Drucke, zuweilen mit Expansion. — Maschinen auf Dampfboten sind am sichersten von niederem Drucke, sie erfüllen dabei ihren Zweck so gut, daß, der Erfahrung zufolge, dergleichen Bote schon, bei nur 8 Pfd. nützlichem Dampfdrucke pro Quadratzoll, in der Stunde 11 englische Meilen — 968 Fuß pro Minute — zurückgelegt haben. — Bei Baumwollenspinnereien mit doppelt wirkenden Maschinen von niederem Drucke sind, nach Tredgold, auf jede Pferdekraft 100 Spindeln nebst den Vorbereitungsmaschinen zu rechnen. Bei Mule-Spinnmaschinen, ebenfalls incl. der Vorbereitungsmaschinen, giebt die englische Nummer des Fadens, addirt zu der Zahl 15, das Ganze multiplicirt mit 8, die Anzahl der durch eine Pferdekraft bewegten Spindeln; bei der französischen Art der Numerirung ist die Fadennummer + 1,8, die Summe multiplicirt mit $\frac{200}{3}$, die Anzahl Spindeln pro Pferdekraft. Eine Pferdekraft treibt 12 Webstühle mit den Vorbereitungsmaschinen. — Bei Getreidemühlen werden mit 1 Volumen englischer oder französischer Steinkohlen, nach Verhältniß der Größe der Dampfmaschine, 5 bis 8, höchstens 10 Volumen Weizen gemahlen. Im Allgemeinen erfordert 1 Mahlgang von englischer, gehörig vollkommener Einrichtung an und für sich 4 oder besser 5 Pferdekräfte, und giebt, bei Mühlsteinen von 4 engl. Fuß Durchmesser mit 120 Umläufen pro Minute in 24 Stunden 9840 bis 10400 Pfd. Schrot, woraus 5760 Pfd. Schrot, woraus 5760 Pfd. Weizen- oder feines Roggenmehl gewonnen werden. Außerdem erfordert aber

eine solche Mühle noch die nöthige Kraft für Siebe und sonstige Reinigungsmaschinen.

Die Angaben über das Brennmaterial-Erforderniß sind sehr verschieden; am unzuverlässigsten die von den Dampfmaschinen in den englischen Gruben und deren Leistungen, welche durch eine falsche Berechnungsweise unverhältnißmäßig hoch angegeben werden. Die zuverlässigste der noch jetzt allgemein gültigen Annahme ist die von Boulton, daß 1 Bushel (81 bis 88 Pfd.) engl. Steinkohle 20 Millionen Fß. Pfd. Kraft, oder 10 Stunden lang eine englische Pferdekraft leistet; durch gute Wartung kann diese Leistung bis auf 36 Millionen gesteigert, bei längerem Gebrauche der Dampfmaschine auch bis 16 bis 18 Millionen herabgezogen werden; die Newkomen'sche Maschine leistet mit 1 Bushel 9 bis 10 Millionen, die Woolf'sche im besten Zustande 26 bis 41, aber auch bis 78, die Atkins'sche soll sich gegen die Woolf'sche verhalten = 1,165 : 1, nach Atkins selbst = 1,3 : 1. — Eine Pferdekraft wird also bei Watt'schen Maschinen täglich 2,4 Bushel = 0,8136 Dresdener Scheffel engl., oder mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Güte der Kohlen = 1,6272 Dresd. Scheffel Dresd. Steinkohlen erfordern.

Wenn man den Werth der englischen Kohlen als Brennmaterial = 1 setzt, so ist, der Erfahrung nach, der der Lütticher = $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$, der der Dresdener = $\frac{1}{2}$ zu setzen. Holz und Torf leisten, bei gleichem Gewichte, im Mittel, $\frac{1}{4}$ von dem, was letztere Steinkohle; gute geformte Braunkohle $\frac{5}{6}$ so viel als gute, oder eben so viel als mittelmäßige Dresd. Kohle. Nach anderen bewährten Erfahrungen erfordert, mit Rücksicht auf das Anfeuern u. s. w., eine Watt'sche Maschine von n Pferdekräften pro Stunde = 6,25 + 10,9375 . n Pfund Lütticher Steinkohlen; da nun diese wenigstens $\frac{1}{4}$ mehr Werth haben als Dresdener,

1 Dresd. Scheffel Dresd. Schmiedekohlen aber 210 Pfd. wiegt, so giebt dies 0,03968253 + 0,06944444 . n Dresd. Scheffel Dresd. Schmiedekohlen oder 0,95238 + $\frac{5}{3}$ n Dresd. Scheffel in 24 Stunden. Angestellten Versuchen zufolge kann für das jedesmalige erste Anfeuern in Fabriken, nach 12stündigem Stillstande, $\frac{1}{5\,0}$ des für die 12stündige Arbeitszeit erfordernden Quantums angesetzt werden. Im Allgemeinen nimmt der verhältnißmäßige Verbrauch an Brennmaterial bis zu der Stärke von 100 Pferdekräften und 60 Zoll Cylinderdurchmesser nach und nach, wegen der verhältnißmäßig geringeren Kolbenreibung und des mindern Dampfverlustes in den schädlichen Räumen ab, von da an aufwärts aber nicht mehr, weil dann einerseits der Unterschied unbedeutend wird, andererseits der Kolben nicht mehr so leicht ganz dampfdicht herzustellen ist.

Ein höchst wichtiger Gegenstand bei der Anwendung von Dampfmaschinen sind die zu nehmenden Sicherheitsmaaßregeln, indem die Erfahrung gelehrt hat, daß die größte Vorsicht kaum hinreicht, Explosionen zu vermeiden, nicht aber sie unmöglich zu machen. Wirkliche gewaltsame Zerstörungen können eigentlich nicht leicht bei anderen, als bei Hochdruckmaschinen, stattfinden, indem bei Dampfmaschinen von niederem Drucke die Spannung des Dampfes im Kessel den Gegendruck der Atmosphäre nur um wenige Pfunde zu übersteigen pflegt; im Augenblicke der Explosion stehen aber alle Dampfmaschinen unter hohem Drucke. Der den Explosionen am meisten, ja fast allein unterworfene Theil ist der Kessel, weil der Cylinder, so wie alle übrigen betreffenden Stücke verhältnißmaßig viel stärker gemacht werden können, und der Druck in ihnen auf weit kleinere Flächen wirkt, als im Kessel.

Alle Ursachen des Zerspringens und deren Zusammenhang sind noch nicht ergründet, wohl aber die

hauptsächlichsten und gewöhnlichsten, als welche sich folgende bezeichnen lassen:

1) zu hohe, fortwährend oder nur augenblicklich stattfindende Spannung der Dämpfe, für welche der Kessel zu schwach ist, oder es durch Ueberladung oder Einrosten des Sicherheitsventils wird;

2) zu starke Verminderung des Wassers im Kessel in Folge unvollständiger Wirkung der Speisepumpe oder anderer Ursachen; die Wände werden dadurch rothglühend, und es bilden sich überspannte Hitzdämpfe, während die Kohäsion des Metalles selbst in der hohen Erhitzung unverhältnißmäßig abnimmt;

3) die zu reichliche Erzeugung von gewöhnlichen gesättigten Dämpfen oder von Gasarten. Diese wird von Einigen schon aus den eben bezeichneten Umständen hergeleitet (der schnellen Vermehrung des Wassers und dessen Berührung mit den rothglühenden Wänden), scheint aber von dieser Seite weniger zu fürchten zu sein, indem die Erfahrung gelehrt hat, daß daß auf weiß- und rothglühendem Eisen die Dampfbildung sogar langsamer erfolgt, als auf nur eben erhitztem, daß übrigens selbst eine alsdann vielleicht noch eintretende wirkliche Wasserzersetzung wenig zu sagen habe, indem der Sauerstoff an das Eisen übergeht, das frei werdende Wasserstoff aber dem Volumen nach nicht mehr beträgt, als der aus dergleichen Wassermenge gebildete Dampf. Gefährlicher hingegen wird das schnelle Herauslassen des Dampfes bei hoher Spannung, indem dasselbe auf die Weise eine plötzlich sehr vermehrte Dampfentwickelung veranlassen kann, daß das hocherhitzte, von dem auf ihm lastenden Dampfdrucke befreite Was-

ser, gleichzeitig aufsprudelnd, sich in den vorher gebildeten, ungesättigten Hitzdämpfen zerstreut und diese sättigt, während sich das Metall ungleich zusammenzieht und berstet. Eine solche plötzliche Vermehrung kann endlich euch dadurch verursacht werden, daß sich gebildet habender Kesselstein abspringt, und somit das Wasser mit einer ganz neuen, hocherhitzenden Verdampfungsfläche in Berührung kommen läßt; zugleich wird ihm dadurch mit einem Male eine Stelle dargeboten, welche, vermöge jener hohen Erhitzung, weniger Kohäsion hat als die übrige Kesselwand;

4) Bildung von Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgas im Feuerraume oder in den Zügen; in ersteren nämlich, wenn der Feuerherd inwendig im Kessel, meist in einem Cylinderrohre liegt, welche innere Cylinder bei sich ereignenden Unfällen überhaupt und stets der schwächste Theil ist. Die Bildung jenes Gases findet am leichtesten dann statt, wenn bei zeitweiligem Stillstande der Maschine das Feuer nicht ganz ausgelöscht, und dennoch das Register am Schornstein geschlossen worden ist; seine Entzündung, resp. nach erfolgter Vermendung mit der atmosphärischen Luft, verursacht nicht nur an und für sich eine Explosion, sondern erzeugt auch in dem Herde plötzlich einen luftverdünnten Raum, auf welchen der innere Ueberdruck des Dampfes im Kessel seine Kraft ausübt;

5) kann auf ein Fortschleudern des ganzen Kessels dadurch bewirkt werden, daß durch irgend eine Veranlassung auf einer Seite desselben ein Riß entsteht, durch diesen plötzlich Dampf ausströmt und so das Gleichgewicht des inneren Druckes

auf die Wände aufgehoben wird, indem dieselbe nur noch auf eine Seite hinwirkt.

Außer diesen einzeln oder vereinigt wirkenden Ursachen können auch noch andere, untergeordnete, wie eben die letzt genannte stattfinden, welche man theilweise nur muthmaßen kann. Fast bei allen ist es fast hauptsächlich die plötzlich eintretende Störung des Normalzustandes, welche Gefahr bringt.

Die zu treffenden Vorsichtsmaßregeln sind folgende:

1) An und für sich schon vor Allem die Wahl eines schicklichen Materials zum Kessel; Gußeisen sollte wo möglich ganz vermieden werden, bei eintretenden Unfällen reißt Kupferblech langsam und gefahrlos auf, Eisenblech borstet schon schneller, Gußeisen wird in Stücken herumgeschleudert.

2) Probiren des Kessels. Jeder Kessel sollte vor dem Gebrauche mittelst einer Wasserpresse probirt werden; ein geschmiedeter eiserner oder kupferner wenigstens auf das Dreifache, ein gußeiserner auf das Fünf- bis Sechsfache desjenigen Druckes, mit welchem das Sicherheitsventil belastet wird; dennoch sind die Kessel oder die deren Stelle vertretende Röhrensysteme eher noch stärker, als eben nöthig, zu machen, damit nicht durch das Probiren selbst erst eine Schwächung entstehe. Bei Tellerventilen ist die Probe erst dann als gültig anzusehen, wenn das Wasser rings um dieselben herausdringt.

3) Sicherheitsventile; der Kessel muß zwei dergleichen besitzen, davon das eine unter einem verschlossenen Gehäuse — so daß die Arbeiter nicht dazu gelangen können — um es vor absichtlicher Ueberlastung zu sichern. Diese Sicherheitsventile müssen so groß sein, daß sie im Falle des Gebrauchs dem Dampfe einen hinreichend weiten Ausgang öffnen, also größer, als es der Abfluß der beim gewöhnlichen Gange der Maschine erzeugten Dampfmaschine erfor-

dert. Man setzt den gewöhnlichen Scheiben- und Tellerventilen die gemachte Beobachtung entgegen: daß, indem sie beim Oeffnen einen ringförmigen Raum bilden, durch welchen der Dampf kegelförmig ausströmt, ein Saugen nach der Axenrichtung dieses Kegels veranlaßt wird, vermöge dessen die äußere Luft das Ventil nieder und wenigstens theilweise wieder zudrückt. Dieser Befürchtung keinen Raum zu geben, kann das Ventil als ein Kolben eingerichtet werden, welcher sich in einem auf den Kessel aufgesetzten cylindrischen Halsstücke bewegt, und durch sein Aufsteigen eine Ausmündung zur Seite öffnet. Daß sich zuweilen Sicherheitsventile gerade in oder kurz vor dem Augenblicke geöffnet haben, in welchem die Explosion erfolgte, liegt in einem Zusammentreffen anderer Umstände, und kann bloß beweisen, daß sie für sich allein nicht ausreichen. Außer diesen ist aber auch noch ein drittes Sicherheitsventil — das sogenannte Luftventil — nothwendig, welches sich in dem Innern des Kessels öffnet und dann in Wirksamkeit tritt, wenn bei Einstellung der Feuerung nach und nach, noch mehr aber durch irgend eine andere plötzliche Einwirkung, mit einem Male die Spannung des Dampfes im Kessel unter die der Atmosphäre herabsänke; was um so leichter gefährlich werden kann, da der Kessel zwar auf den Druck von Innen nach Außen, nicht aber auf den von Außen nach Innen geprüft wird, noch werden kann, überhaupt aber auch gar nicht geeignet ist, in letzterer gerade entgegengesetzter Richtung Widerstand zu leisten. Alle Sicherheitsventile müssen oft untersucht werden, ob sie noch in gutem Stande und nicht eingerostet sind. Ein dergleichen Ventil, welches nicht in jeder Woche wenigstens ein Mal probirt worden, ist nicht mehr als ein Sicherheitsventil zu betrachten. Gut ist es, die Einrichtung so zu treffen, daß der Heizer gleich von

seinem Standorte aus die Untersuchung, durch Anziehung eines Strickes, bewirken kann.

4) Besonders zweckmäßig, wegen ihrer Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen, sind Scheiben von einer leichtflüssigen Metallkomposition, welche in den obern Theils des Kessels eingesetzt werden. Es sind deren zwei anzubringen; die erste, wenigstens von gleichem Durchmesser mit dem Sicherheitsventile, muß bei einem Hitzegrade schmelzen, welcher, bei Dampfmaschinen bis zu etwa 8 Atmosphären, die der Spannung, auf welche die Stärke des Kessels geprüft worden, entsprechende Temperatur um 10hunderttheilige Grade (8° R.) übersteigt; die zweite, von dem doppelten Durchmesser der ersten, soll jenen, der Stärke des Kessels entsprechenden, Hitzegrad um 20° C. (16° R.) übersteigen und mit dem einen Sicherheitsventile unter einerlei Verschluß stehen, weil sonst, wie aus der Erfahrung bekannt, die Arbeiter kaltes Wasser auf die Scheiben leiten, damit solche eine höhere Spannung halten können. Um zu verhüten, daß diese Platten nicht, nach begonnener Erweichung, eher durchgedrückt werden, bevor die Hitze den bestimmten Grad erreicht hat, darf man nur ein enges, hinlänglich starkes Drahtgewebe darüber befestigen. Man hat gegen diese Scheiben eingewendet, daß sie, wenn sie geschmolzen seien, den gesammten Dampf aus dem Kessel entweichen lassen; daß dieser weder sogleich ersetzt, noch selbst nur die Oeffnung sogleich wieder verschlossen werden könne, und daß dies, vielleicht nur in Folge einer zeitweiligen, nöthig erscheinenden Steigerung der Hitze, in einem Augenblicke geschehen könne, wo es die äußerste Gefahr bringe, wenn die Maschine zum Stillstande komme, z. B. bei Dampfschiffen beim Einlaufen in den Hafen u. dgl. Diesem vorzubeugen, darf man nur die leichtflüssige Metallplatte unter derjenigen Oeffnung

anbringen, in welcher das Sicherheitsventil spielt, letzteres aber für gewöhnlich offen erhalten. Ist diese Platte geschmolzen, herausgeworfen und das Uebermaaß von Dämpfen entströmt, so wird das Ventil geschlossen, welches, nebst der anderen Platte, jedenfalls so lange hinlängliche Sicherheit giebt, bis man über jenen kritischen Zeitpunkt hinweg, zu einem ruhigeren gelangt ist, in welchem man mit Bequemlichkeit eine neue Platte einsetzen kann. — Eine ähnliche Vorrichtung ist die, daß sich unter der fraglichen Scheibe ein Hahn befindet, welchen man, somit die Oeffnung, sofort schließen kann, sobald die Scheibe geschmolzen nnd der Dampfüberfluß entwichen ist, welches einfache Mittel sich noch besser eignet, mit Ruhe eine neue Scheibe einsetzen zu lassen, ohne die Maschine in Stillstand zu versetzen. Endlich wird auch noch diesen Platten, wie überhaupt allen sich mit einem Male öffnenden großen Sicherheitsventilen, der Einwurf gemacht, daß sie die Gefahr vermehrten, indem die plötzliche Aufhebung des Gegendruckes des Dampfes auf das Wasser, wie schon oben erwähnt, ein Aufwallen des letzteren gegen die hocherhitzten Wände und dadurch eben erst eine übermäßige Dampfbildung hervorbringe u. s. w., weshalb ein allmähliges Dämpfen des Feuers durch Zugverminderung, Ablassen des heißen Kesselwassers und gleichzeitiges Zupumpen von kaltem, langsames Abziehen der Dämpfe durch das Spiel der Maschine, das sicherste sei. Dieser Weg möchte nun zwar sehr zuverlässig, für den Augenblick der Gefahr aber und deren eiligst erforderte Beseitigung ganz unzureichend sein, weil, wenn überhaupt die Arbeiter so viel Aufmerksamkeit besäßen, um denselben zeitig genug einschlagen zu können, wohl sehr selten eine Gefahr eintreten dürfte. Bevor daher die Richtigkeit jener Annahme und die Nähe der damit verbunden sein sol-

lenden Gefahr sicherer dargethan ist, als bis jetzt, bleiben obige Maßregeln in ihrem vollen Werthe und sehr empfehlungswürdig.

Man hat auch Blechscheiben vorgeschlagen, welche in die Kesselwand eingesetzt werden sollen, und deren Stärke so berechnet ist, daß sie bei einer gewissen Spannung reißen — was alsdann bei ihrer geringeren Stärke und Fläche ohne Gefahr geschieht — und den Dampf entweichen lassen; — sie stehen den Metallscheiben weit nach. Aehnlich, aber zweckmäßiger ist bei hochgespannten Dämpfen die Anwendung des von Perkins bei seiner Dampfmaschine angebrachten, trommelartigen Gefäßes von Kupferblech, welches durch eine hinreichend starke Röhre mit dem Kessel verbunden ist, und bei einer höhern als der berechneten Dampfspannung — bei Perkins bei 1000 Pfd. pro Quadratzoll — ohne alle Explosion zerreißt. —

5) Die Speiseröhre und insbesondere die Speisepumpe bei Hochdruckmaschinen sind stets im besten Zustande zu erhalten, damit nicht durch Hemmung des Zuflusses eine zu große Verminderung des Wassers im Kessel entsteht, welcher dann ein plötzlicher Einsturz einer Menge kalten Wassers folgt; obschon es daher nicht unzweckmäßig ist, so weit es die bestimmte niedrige Spannung der Dämpfe gestattet, als Sicherheitsventil ein mit Wasser gefülltes und in den Kessel ausmündendes Rohr anzubringen, in welches bei erhöhtem Dampfdrucke das Wasser aus dem Kessel hinausgeschoben wird, und, nachdem es daselbst bis zu einer gewissen Tiefe gefallen — da das Rohr unten aufwärts gekrümmt ist — den Dampf selbst entweichen läßt, durch dieses Sinken des Wasserstandes aber der Speiseapparat in Thätigkeit gesetzt wird und die Temperatur allmälig herabzieht — so kann hierzu doch nicht das Speiserohr angewendet werden,

da bei diesem der Dampfentleerung eben jene heftige Wasserfüllung sogleich folgen würde.

6) Durch die Probehähne muß man sich von Zeit zu Zeit überzeugen, ob das Wasser noch gehörig hoch im Kessel steht, doch ist dabei nicht zu übersehen, daß, der Erfahrung nach, zuweilen beim Oeffnen des Wasserhahns selbst dann noch Wasser herausgekommen ist, wenn der Wasserspiegel im Kessel schon etwas unter der unteren Mündung des Rohrs stand; richtigere Anzeigen geben daher die Schwimmer, welche daher ebenfalls von allen Bewegungshindernissen frei erhalten werden müssen.

7) Auch das Manometer ist fortwährend genau im Auge zu behalten, um dem Gange und Grade der Dampferzeugung folgen und stets Sorge tragen zu lassen, daß es im guten Stande bleibt. Es kann zwar in gewisser Hinsicht ebenfalls als Sicherheitsrohr dienen, zu welchem Zwecke man nur oben an dem äußern offenen Schenkel ein Gefäß anzubringen braucht, in welches der zu stark gespannte Dampf das Quecksilber hinausdrücken könnte, um sich einen Ausweg zu verschaffen — indeß würde doch dieser Ausgang nie hinreichende Weite erhalten können, um Sicherheit zu geben, es auch in anderen Fällen ganz unräthlich sein, das Manometer solchen Störungen auszusetzen.

8) Wenn die Maschine zum Stillstande kommt, muß das Feuer völlig ausgelöscht und der Schieber im Schornsteine darf nicht eher geschlossen werden, wenn schon dies, bei zeitweiligen Unterbrechungen, eine übel angebrachte Sparsamkeit gern thut.

9) So weit möglich, sollten Dampfmaschinen nur außerhalb bewohnter Gebäude und Umgebungen angelegt werden, jedes Lokal, in welchem eine Dampfmaschine aufgestellt ist, isolirt sein. Höchst zweckmäßig ist in dieser Hinsicht die in Frankreich gesetzlich bestehende Vorschrift: daß dieses Lokal wenigstens das

Siebenundzwanzigfache des kubischen Kesselinhalts haben, — so wie in Preußen: daß der Raum für den Kessel, wenigstens an zwei Seiten, mit leichten Umfangsmauern umgeben und nur mit einem leichten Dache bedeckt, nicht aber überwölbt sein soll. Um dieses Lokal soll, nach ersteren Vorschriften, gegen benachbarte Gebäude hin, in der Entfernung von 2 Metres = 7,06 Dresd. Fuß, von den Umfangswänden, eine 1 Metre starke Schutzmauer gezogen, der bleibende freie Zwischenraum aber ja nicht mit Materialien u. dgl. angefüllt werden.

10) Die persönliche Sicherheit der bei einer Dampfmaschine Beschäftigten anlangend, so mag, für den schlimmsten Fall, darauf geachtet werden, daß jeder aus dem Innern des Kessels entspringenden Explosion ein lebhaftes Rauschen des Wassers in selbigem voranzugehen pflegt, wo dann jeder auf seine Rettung bedacht sein kann.

Die Kraft des Wasserdampfes, welche zur Treibung von Dampfmaschinen angewandt wird, wurde nun auch in weiterer Ausdehnung dazu benutzt, um als bewegende Zugkraft für Wagen auf den Eisenbahnen und für Dampfschiffe auf dem Meere und den größeren Strömen zu dienen.

Geschichtlich ist darüber Folgendes vorauszuschicken. Der Widerstand, welchen die Fuhrwerke auf den besten Chausseen, vermöge der Reibung der Räder auf der rauhen Oberfläche des Bodens, zu überwinden haben, und welcher bei Thau- und Regenwetter, bei entstehenden Vertiefungen und dadurch nöthig werdenden Ausbesserungen noch wächst, mußte auf den Gedanken bringen, dem Fahrgeleise ein solches Material und eine solche Gestalt zu geben, wobei die erwähnten Uebelstände nicht stattfinden. Der Wohlfeilheit wegen wählte man zuerst Holz zu den Fahrgeleisen; wir finden solche schon vor 200 Jahren in

Deutschland in Steinbrüchen und in und bei Bergwerken angewendet, sogenannte Hundegestänge oder Hundsläufe. Eine derartige Holzbahn wurde Behufs des Kohlentransports von Newcastle-upon-Tyne bis zu den Flüssen Wear und Tyne 1680 erbaut, auf welcher man die Kohlen auf eigens dazu gebauten Wagen transportirte.

Die auf den Holzbahnen gemachten günstigen Erfahrungen für die Fortschaffung der Lasten, wobei sich herausstellte, daß auf denselben ein Pferd so viel leistete, als früher drei bis vier Pferde auf gewöhnlichen Chausseen, führte die Anlegung der Bahnen von Gußeisen herbei, und soll die erste 1738 in England erbaut worden sein. Die Transportwagen wurden unabläßig verbessert und erreichten bereits einige Vollkommenheit. Die allgemeine Aufmerksamkeit wurde jedoch erst auf diesen Gegenstand gelenkt, als im Jahre 1799 dem englischen Parlamente ein Bericht über die günstigen Resultate, welche sich bei dem Transporte auf Eisenbahnen herausstellen, abgestattet wurde.

Von dieser Zeit wurde auch das Ausland auf dieses verbesserte Communicationsmittel aufmerksam, und seit dem Anfange des 19ten Jahrhunderts finden wir auch in den französischen und deutschen Schriften Aufsätze, worin auf die Wichtigkeit der Eisenbahnen aufmerksam gemacht wird.

England machte seit 1800 und besonders nach hergestelltem Frieden erstaunenswerthe Fortschritte in der Anlegung der Eisenbahnen. Im Jahre 1806 versuchte der Maschinenbaumeister Trewithick bereits einen von ihm gebauten Dampfwagen auf einer Eisenbahn in Wales, welcher jedoch nur von geringer Wirkung war. Nordamerika, Frankreich und Deutschland benutzten die Erfahrungen der Engländer und legten ebenfalls Eisenbahnen an.

Die Vervollkommnung der Dampfwagen in Eng-

land durch Bronton, Chapmann und Blenkinsop führte im Jahre 1825 endlich auf die Construktion eines Dampfwagens auf der Eisenbahn von Darlington, welcher bereits einige Vollkommenheit erreichte. Aber die bisherigen Resultate wurden durch die Erbauung der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester in den Jahren 1826 bis 1830 übertroffen; nicht allein hinsichtlich der Schwierigkeiten, welche die Anlegung und Erbauung der Bahn verursachte, sondern hinsichtlich der bewegenden Kraft der Dampfwagen (Lokomotive), welche auf derselben zuerst in größerer Vollkommenheit angewendet wurden, bildet diese Bahn einen höchst wichtigen Abschnitt in der Geschichte der Eisenbahnen, und man kann annehmen, daß mit dem Jahre 1829 eine neue Zeitrechnung für die Eisenbahnen durch die Anwendung der Dampfwagen beginnt.

Die glänzenden Erfolge der Dampfwagen auf Eisenbahnen bewährten sich nicht allein in England, sondern auch auf den Eisenbahnen in Frankreich, Belgien und auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn. Die letztere Eisenbahn gab in Deutschland den Impuls zu größern Eisenbahn-Unternehmungen mittelst der Anwendung von Dampfwagen, die noch der Verbesserung in's Unendliche fähig waren.

Nach mehreren nicht ganz gelungenen Versuchen nämlich, Dampfwagen zum Gebrauch auf Eisenbahnen herzustellen, setzten die Direktoren der Gesellschaft der Liverpool-Manchester-Bahn, über die Art der auf dieser Straße anzuwendenden Bewegungsmittel unschlüssig, einen Preis von 500 Pfund Sterling für einen Dampfwagen aus, welcher

1) im Stande sein würde, auf einer wohlgebauten horizontalen Eisenbahn eine Reihe von Wagen, 20 Tonnen an Gewicht, fortzuziehen

und dabei 10 englische ($2\frac{1}{5}$ deutsche) Meilen in der Stunde zurückzulegen;

2) nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Tonne wiegen, und dessen Kessel nur einen Druck von 50 Pfund auf den Quadratzoll zu erleiden haben dürfe;

3) in Federn hängen müsse.

Unter 4 Dampfwagen, welche sich zur Preisbewerbung am 6. Oktober 1829 gestellt hatten, gewann der Dampfwagen Rocket, nach R. Stephenson's Angabe erbaut, den Preis. Er war nur $4\frac{1}{4}$ Tonne schwer, und durchlief mit der vorgeschriebenen Last einen Raum von 12 engl. Meilen in einer Stunde.

Von dieser Zeit an ist die Frage: ob feststehende Dampfmaschinen oder Dampfwagen zur Bewegung auf beinahe horizontalen Eisenbahnen angewendet werden sollen, entschieden.

Die seit dem Jahre 1829 unabläßig betriebenen Verbesserungen an den Dampfwagen machen es jetzt möglich, auf den Eisenbahnen einen Weg von 6 deutschen Meilen und noch mehr in einer Stunde zurückzulegen; ein Ergebniß, welches man sich früher kaum geträumt haben würde.

Die Reparaturen sind allerdings noch sehr häufig und kostbar, indessen läßt sich erwarten, daß sie noch einer größeren Vervollkommnung entgegen zu sehen haben.

Man wendet zweierlei Arten von Dampfwagen auf Eisenbahnen an:

1) Leichtere, welche zum Personen-Verkehr dienen und bei größerer Geschwindigkeit eine geringere Kraft äußern, und

2) schwere, zum Gütertransport bestimmte; sie haben bei geringerer Geschwindigkeit ein größeres Kraftvermögen.

Die Spannung der Dämpfe beträgt 50 Pfund auf den Quadratzoll Kesselfläche; die zwei Cylinder

der ersteren haben 10 Zoll, die der letzteren 14 Zoll Durchmesser. Die mit dem Cylinderkolben verbundenen Lenkerstangen wirken auf zwei, unter einem rechten Winkel stehende Krummzapfen der Hauptachse, auf welcher zwei Treibräder sitzen, die bei der ersten Maschine 1, bei der andern 4½ Fuß Durchmesser haben, und erzeugen eine Umdrehung derselben. Vermöge der Adhäsion der Treibräder auf den Schienen erhält die Kraft einen Stützpunkt, wodurch die Fortbewegung der Maschine und der daran gehängten Wagen entsteht.

Man hatte behauptet, daß bei Schnee und Eis es den Dampfwagen unmöglich sein würde, die Eisenbahn zu befahren. Indessen hat man auch dagegen bald Hülfe gefunden. Um den Schnee von der Eisenbahn wegzuräumen, hat man eine Maschine zum Abkehren erfunden.

Im November 1829 ereignete es sich, daß die Schienen der Eisenbahn in Brüssel nach Mecheln stark mit Eis belegt waren und dadurch die Räder des Dampfwagens auf der Stelle rund liefen, ohne daß der Wagen sich vorwärts bewegte. Um das Eis auf den Schienen zu zerstören, führte man einen schwer beladenen Wagen vor den Dampfwagen, welcher von letzterem fortgeschoben wurde; hierdurch ward das Eis von den Schienen weggeräumt und die Eisenbahn wieder für Dampfwagen fahrbahr.

Wir wenden uns nun zu der speciellen Beschreibung eines Dampfwagens, wie solcher von dem berühmten Ingenieur Rob. Stephenson schon vor 20 Jahren erbeut wurde.

Viele der damaligen Dampfwagen, z. B. alle diejenigen auf der Eisenbahn zwischen Brüssel und Mecheln, aus englischen Fabriken, weichen von dem vorgenannten Wagen insbesondere darin ab, daß sie 6 Räder haben, nämlich nicht bloß vor, sondern auch

hinter den großen Rädern ein Paar kleinere Räder. Der Mechanismus des Wagens ist so einfach, daß eine kurze Beschreibung hinreichen wird, seine Bewegung zu erklären. Was etwa noch bei dieser Beschreibung undeutlich bleibt, wird aus den Einzelnheiten, die weiterhin zur Sprache kommen, deutlicher werden.

Die Haupttheile der Maschine sind: die Esse und der Kessel, zur Erzeugung des Dampfes; das Gleitventil und die Stiefel (Cylinder), zum Wirksammachen der Dampfkraft; die Kurbeln und Räder, welche die Bewegung von den Kolben auf die Maschine selbst übertragen. — Nachdem wir diese Haupttheile beschrieben haben werden, können wir zu den Nebentheilen übergehen und jedem derselben seine Stelle anweisen.

1) Der Kessel. Der Körper der Maschine besteht aus drei verschiedenen Theilen; der vordere, welcher den Schornstein trägt, ist von den beiden andern durch eine Wand getrennt. Die beiden andern Theile bilden zusammen den Kessel; beide sind bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser angefüllt, jedoch nimmt auch das Feuer einen Theil ihres inneren Raumes ein.

Der hinterste der drei Theile enthält nämlich einen parallelepipedischen Raum, welcher von dem Brennstoff angefüllt wird, und der also die Esse der Maschine ist. Der Raum zwischen den Seitenwänden der Esse und den äußeren Wänden steht in offener Verbindung mit dem übrigen Raume des Kessels, und ist also ebenfalls voll Wasser. Die Esse wird in dem Theile des Wagens, in welchem sie sich befindet, durch starke Bolzen unterstützt und damit verbunden. Diese Bolzen geben diesem Theile des Kessels, welcher, weil er nicht rund ist, weniger Widerstand leistet, als der cylindrische Theil, die nöthige Festigkeit.

Die Esse wird also, da sie sich mitten in dem einen Theile des Kessels befindet, von allen Seiten vom Wasser umgeben, bloß an der Einheizthür und am Boden nicht; der letztere hat einen Rost.

Vor der Einheizthür liegt ein starkes Brett, auf welches sich der Führer der Maschine stellt. Dem Dampfwagen folgt unmittelbar der Munitionswagen, welcher jenem Kohlen und Wasser nachführt. Ein Feuerschürer wirft von demselben die Kohlen durch die Thür in die Esse und läßt Wasser in den Kessel zu, so oft es nöthig ist. Das Wasser wird vermittelst einer Druckpumpe, welche die Maschine selbst in Bewegung setzt, und von welcher wir unten weiter sprechen werden, in den Kessel geschafft.

Durch die Zwischenräume der Stäbe des Rostes, die stets offen bleiben, tritt die zum Verbrennen nöthige Luft in die Esse. Die in die Esse geworfenen Coaks fallen auf den Rost und werden von demselben getragen. Nachdem das Feuer angeschürt und die Heizthür verschlossen worden ist, befindet sich die Flamme gänzlich in der Esse eingesperrt. Sie nimmt dann ihren Ausweg durch eine Menge kleiner Röhren, und diese führen sie, den ganzen zweiten Theil des Kessels entlang, in den Schornstein.

Man sieht hieraus, daß, da Feuer ganz von der Esse eingeschlossen und überall vom Wasser umgeben ist, gar keine Heizkraft desselben verloren geht. Sodann vertheilt sich die Flamme, auf ihrem Wege nach dem Schornstein, auf die vielen, oben gedachten kleinen Röhren. Sie durchkreuzt also das Wasser im Kessel, und da die Röhren zusammen eine große äußere Berührungsfläche gegen das Wasser haben, so gelangt die Flamme nur erst, nachdem sie so viel Hitze als nur möglich an das Wasser abgesetzt hat, in den Schornstein. Nachdem die Flamme an das Ende der Röhren gelangt ist, befindet sie sich in dem dritten

Theile des Kessels und entweicht nun frei durch den Schornstein.

Die Hitze wird also hier auf zwei verschiedene Arten benutzt. Das Wasser nämlich, welches die Esse umgiebt, ist in unmittelbarer Berührung mit der Hitze des Feuers und also der strahlenden Wärme ausgesetzt. Dagegen empfängt das im mittleren Theile des Kessels befindliche Wasser die Wärme nur durch die Berührung der Flamme und der aus der Esse entweichenden heißen Luft. Es ist also dort der Wirkung der Wärme durch Mittheilung unterworfen.

2) Die Cylinder. Den zweiten wesentlichen Theil der Maschine machen die Cylinder (Stiefel) mit dem Gleitventil oder Schieber aus.

Im Innern des oben von den Dämpfen eingenommenen Theils des Kessels befindet sich eine weite Röhre. Sie ist an ihrem einen Ende offen und leitet die Dämpfe nach den Cylindern. Im Innern der Röhre ist ein Hahn oder Regulator, außerhalb des Kessels durch einen Griff drehbar. So wie man den Hahn mehr oder weniger umdreht, wird den Dämpfen der Ausgang mehr oder weniger geöffnet.

Der Dampf, welcher in dem Kessel in bedeutender Menge erzeugt wird, nimmt, wenn er nicht entweichen kann, eine starke ausdehnende Kraft an. Oeffnet man darauf den Hahn, so dringt der Dampf von oben durch eine Oeffnung in die Dampfröhre, und diese führt ihn nach der Mündung des Schiebergehäuses. Hier öffnet ein Schieber, welcher durch die Maschine selbst in Bewegung gesetzt wird, dem Dampfe den Eingang in die beiden Cylinder, abwechselnd nach dem einen und nach dem andern Ende derselben hin. Die beiden Cylinder liegen horizontal auf dem Boden des Schornsteintheils der Maschine, wo das Spiel der Flamme an den Wänden

dieses Theils den Dampf heiß erhält und ihn gegen die Abkühlung durch die äußere kalte Luft schützt.

Die Eintrittsstelle des Dampfes in die Dampfröhre ist deshalb angemessen hoch angeordnet, damit nicht das in dem Kessel beim Sieden aufwallende und von der Maschine geschüttelte Wasser durch die Eintrittsöffnung des Dampfes in die Dampfröhre hineingerathe.

3) Die Kurbeln und Räder. Die in Bewegung gesetzten Kolbenstangen, welche durch feste Lager an jeder Abweichung von der geradlinigen Bewegung gehindert werden, theilen nun der Achse der beiden hintern Räder des Wagens eine drehende Bewegung mit. Die Verwandlung der hin- und hergehenden Bewegung der Kolbenstangen in die drehende Bewegung der Achse, geschieht auf die Weise, wie bei den gewöhnlichen Spinnrädern, durch eine Kurbel an der Achse. So wie der Dampf die Kolbenstange hin- und hertreibt, dreht er eine Kurbel um, und vermittelst dieser die Achse und die Räder, welche an der Achse fest sind. Da es nun aber in dem Umlaufe der Kurbel zwei Punkte giebt, in welcher die auf sie wirkende hin- und herziehende Kraft die Kurbel eben sowohl weiter, als zurück drehen könnte, nämlich diejenigen beiden Punkte, die in der durch den Umdrehungspunkt der Kurbel gehende Richtung der Kolbenstange liegen; so sind die den beiden Kolbenstangen korrespondirenden zwei Kurbeln so mit der Achse verbunden, daß sie in einem rechten Winkel gegen einander stehen. Auf solche Weise empfängt nun jedesmal die eine Kurbel dann die volle Wirkung des Dampfes, wenn derselbe auf die andere, ihrer Lage wegen, gar nicht wirkt, und die Kraft der Maschine bleibt stets unverändert. Letzteres ist nun wohl nur annäherungsweise der Fall; denn weder die Kraft des Dampfes ist unveränderlich, noch würde, bekannt-

lich selbst dann, wenn sie es wäre, ihre Einwirkung auf die beiden Kurbeln, in ihren verschiedenen Lagen, dieselbe sein. Die Veränderlichkeit der Kraft der Maschine wird nur durch das Beharrungsvermögen der in Bewegung gesetzten Masse ausgeglichen, was sonst bei Kurbeln noch besonders durch ein Schwungrad unterstützt zu werden pflegt. Näher würde die Art der Wirkung der Dampfkraft der Unveränderlichkeit kommen, wenn statt zweier, drei Cylinder und drei Kurbeln vorhanden wären, welche mit einander Winkel von 60 Graden einschlössen. Aber die Maschine würde dadurch vielleicht zu schwer und künstlich werden.

Da die beiden Cylinder, wie oben gesagt, unter dem Kessel liegen, so stehen die Kolbenstangen unter dem Wagen direkt mit den Kurbeln in Verbindung. Die in Bewegung gesetzte Kurbelachse dreht sich nun mit den Rädern, mit welchen sie nur eine Masse ausmacht, zugleich herum, und der Wagen wird auf die Weise fortgetrieben, als wenn man die Räder durch Eingreifen in ihre Speichen herumdrehte.

Weil der einzige Stützpunkt der Bewegung der Widerstand ist, den die Räder auf den Bahnschienen finden, von welchen sie getragen werden, welcher Widerstand sie nun zwingt, fortzurollen, statt, an derselben Stelle bleibend, gleitend sich zu drehen: so könnte es zweifelhaft scheinen, ob auf einer so glatten Fläche, wie die Schienen, die zum Umdrehen gezwungenen Räder dennoch nicht gleiten würden, anstatt fortzurollen, besonders dann, wenn der Dampfwagen bedeutende Lasten fortzuziehen hat. Allein die Erfahrung lehrt, daß die Reibung der Räder auf den glattesten Schienen, so gering sie auch sein mag, dennoch, weil auch die zum Fortziehen der Lasten auf der Schienenbahn erforderliche Kraft nur gering ist, hinreicht, den

Dampfwagen mit allen Fuhrwerken, die er nach sich zieht, fortrollen zu machen.

In den meisten Fällen ist die Reibung bloß zweier Räder auf den Schienen zum Stützpunkt der Zugkraft hinreichend; besonders bei Dampfwagen, deren Gewicht so vertheilt ist, daß zwei Drittheile desselben auf den ziehenden Rädern, nämlich denen mit der Kurbelachse, ruhen. Ist eine bedeutendere Zugkraft nöthig, so macht man die vier Räder einander gleich. Für dergleichen Fälle kann man, wenn es nöthig ist, die vorderen Räder mit den hinteren durch metallene Stangen außerhalb der Räder, nämlich jedes Vorderrad mit dem korrespondirenden hintern Rade, in Verbindung setzen oder kuppeln.

Die Kraft der Maschine wird so von beiden hintern Rädern auch auf die beiden vordern übertragen, und es reiben sich nun alle vier auf den Schienen. Wenn die vordern Räder des Dampfwagens nicht an die hintern gekuppelt sind, so muß derjenige Theil des Gewichts des Wagens, der auf den vordern Rädern ruht, durch die Kraft der hintern Räder ebenfalls noch fortgeschafft werden, so daß dieses Gewicht dann noch zu demjenigen des Munitionswagens und der fortzuziehenden Bahnfuhrwerke, welche alle keinen Stützpunkt für die fortzuziehende Kraft gewähren, hinzukommt; die Reibung der hintern Räder auf den Schienen, welche dem auf ihnen ruhenden Theile des Gewichts dieses Wagens entspricht, muß also dann allein der zum Fortziehen der gesammten, wie vorhin bemerkt, noch durch den auf den vorderen Rädern ruhenden Theil des Gewichts des Dampfwagens selbst, verstärkten Last gewachsen sein. Sind hingegen die vorderen Rädern mit den hinteren gekuppelt, so entspricht die Reibung der Räder des Dampfwagens auf den Schienen dem ganzen Gewichte des Fuhrwerks, und folglich ist dann der, der Zugkraft zum

Stützpunkt dienende Widerstand stärker, als vorhin; diejenige Last hingegen, welche der fortziehenden Kraft keinen Stützpunkt gewährt, ist noch außerdem um das Gewicht des auf den vordern Rädern ruhenden Theils des Dampfwagens geringer. Also wird durch die Kuppelung der Räder die Wirkung des der fortziehenden Kraft zur Stütze dienenden Widerstandes, wenn gleich auch nicht die fortziehende Kraft selbst, auf doppelte Weise verstärkt.

Hat der Dampfwagen sechs statt vier Räder, und könnte man vielleicht noch durch Stellschrauben, das Gewicht des Wagens nach Belieben auf die Räder vertheilen, so würde sich der von der Reibung auf den Schienen herrührende, der Zugkraft zum Stützpunkt dienende Widerstand, beliebig modificiren lassen: von Null an, bis zu der dem gesammten Gewichte des Wagens entsprechenden Reibung; letzteres durch Kuppelung der Räder. Man würde dann, ohne die Dampfmaschine zu hemmen, den Dampfwagen sogar ganz unwirksam machen und ihn völlig zum Stillstehen bringen können; dadurch nämlich, daß man seine Last von den mittleren Rädern abhöbe und auf die vier übrigen, losgekuppelten Räder legte, was bei vierrädrigen Wagen nicht angeht.

Damit im Fahren der Dampfwagen nicht von den über dem Boden erhöht liegenden Bahnschienen herunterglitten könne, haben seine Räder, wie schon bemerkt, an der innern Seite einen vorstehenden Rand oder Spurkranz, welcher sie am Ausgleiten nach den Seiten hindert. Damit nun aber dieser Rand nicht fortwährend seitwärts an den Schienen sich reiben möge, sind die Räder neben dem Rande nicht vollkommen cylindrisch, sondern ein wenig konisch; und zwar ist zunächst an dem Spurkranze ihr Durchmesser ein wenig größer, als außerhalb. Die Folge davon ist, daß, wenn z. B. der Wagen ein wenig links ge-

dreht wird, das linkseitige Rad, welches nun mit einem größern Durchmesser aufruht, dieserhalb einen längern Weg durchlaufen muß, als das rechtseitige Rad; wodurch dann der Wagen auf den Schienen schnell wieder in seine gehörige Lage zurückgebracht wird. Indessen gleitet dann wohl der Wagen, vermöge seines Schwunges, erst wieder zu weit rechts ab, und nur nach wiederholtem Rechts- und Linksabgleiten kann er erst wieder in das richtige Geleise zurück gelangen. In der Regel bewegen sich auch die Bahnfuhrwerke auf den Schienen fast nie ganz gerade aus, sondern beschreiben immer eine, abwechselnd rechts und links ausweichende, obwohl sehr langgestreckte Schlangenlinie.

Ein Vorzug der sechsrädrigen Dampfwagen vor den vierrädrigen ist auch, daß die mittleren, hauptsächlich und in der Regel den größten Theil des Gewichts des Wagens tragenden Räder gar keines Spurkranzes bedürfen, sondern vollkommen cylindrisch sein können, so daß also die Reibung an den Schienen von der Seite geringer ist. Nur die übrigen vier Räder, die in der Regel weniger belastet sind, bekommen Spurkränze, und diese Räder allein sind, wie die Erfahrung zeigt, hinlänglich, den Dampfwagen in dem richtigen Geleise zu erhalten.

4) Die Sicherheitsventile. Hauptsächlich sind es die drei bis jetzt beschriebenen Theile eines Dampfwagens auf welchen seine Wirkung beruht; die übrigen Theile sind nur mehr Nebendinge, die nur dazu bestimmt sind, die durch die Haupttheile hervorgebrachte Kraft der Maschine zu lenken und wirksam zu machen.

Der Kessel hat zwei Sicherheitsventile. Eins derselben ist zuweilen in einer Kapsel verschlossen, damit der Führer der Maschine außer Stande sei, es zu überladen; wozu er versucht werden möchte, in der

Absicht, die Kraft der Maschine zu verstärken, selbst auf die Gefahr, sie zu beschädigen. In der Regel aber verzichtet man auf diese Anordnung, wegen der sonstigen damit verbundenen Uebelstände.

5) Der Wasservisirstab. An dem Kessel befindet sich eine Visirröhre, welche die Höhe des Wassers im Kessel anzeigt. Sie besteht aus einer Glasröhre, deren Enden in Kapseln stecken, mit Hähnen, welche die Röhre mit dem Innern des Kessels in Verbindung setzen, und die außerhalb gedreht werden können. Sobald die beiden Hähne ober- und unterhalb geöffnet werden, tritt das Wasser aus dem Kessel in die Röhre, und so hoch hinauf, wie es im Kessel steht. Durch einen andern Hahn kann das Wasser aus der Röhre abgelassen werden. Diese Visirröhre hat den Zweck, daß der Führer der Maschine sehen könne, ob es nöthig sei, Wasser aus dem Munitionswagen in den Kessel zu schaffen. Da indessen die Röhren im Kessel und die übrigen Theile desselben zu sehr leiden, wenn das Wasser darin fehlt, und der Kessel dann sogar bersten kann: so befinden sich zu noch größerer Vorsicht an den Seiten des Kessels zwei und zuweilen drei kleine Hähne, in verschiedener Höhe, die, wenn man sie öffnet, den Wasserstand im Kessel noch zuverlässiger anzeigen.

Ebenso wie es nöthig ist, stets die Höhe des Wasserstandes zu kennen, ebenso nothwendig ist es auch, von der jedesmaligen Spannkraft der Dämpfe im Kessel unterrichtet zu sein. Wäre diese Kraft zu schwach, so würde die Maschine nicht die gehörige Wirkung haben.

6) Die Schieber. Wir sagten oben, daß das Schiebeventil den Dampf abwechselnd nach der einen und nach der andern Seite des Kolbens zuläßt; was die hin- und hergehende Bewegung der Kolben, und

weiter das Fortrollen des Wagens hervorbringt. So wie nun der Maschinenmeister den Hahn oder Regulator geöffnet hat, strömt der Dampf durch die Dampfröhre nach dem Schieberventil-Gehäuse; hier drückt er mit seiner ganzen Kraft auf den obern Theil des Schiebers und preßt denselben während seiner Bewegung auf die Ebene an, auf welcher er gleitet. Wenn der Schieber auf diese Weise fortgerückt ist, so nimmt der Dampf den geöffneten Weg, drückt auf den Kolben und treibt ihn fort. Zu gleicher Zeit entweicht der auf der andern Seite des Kolbens befindliche Dampf auf dem Wege, welcher vermittelst einer Oeffnung nach außen führt. Hierauf wird der Schieber vermittelst der Schieberstange in eine andere Lage getrieben. Nachdem er in diese Lage gekommen, ist nunmehr dem aus dem Kessel immerfort zuströmenden Dampfe der zweite Weg offen. Der Dampf treibt also jetzt den Kolben in die der vorigen entgegengesetzte Richtung; dagegen ist jetzt dem Dampfe der erstere Weg zum Austritte durch die Oeffnung verschlossen. So geht es abwechselnd weiter. Der Schieber gelangt fortwährend aus einer Stellung in die andere, schließt und öffnet abwechselnd die beiden Wege, und der Dampf treibt den Kolben hin und her. Der ausströmende Dampf begiebt sich in den Schornstein, wo er, auf die weiter unten zu beschreibende Weise, den Luftstrom verstärkt, um den Zug der Esse zu befördern.

Die Bewegung des Schiebers ist so regulirt, daß sie derjenigen des Kolbens korrespondirt. Aber der Schieber eilt jedesmal ein wenig dem Kolben vor; d. h. der Zutritt zum Kolben wird dem Dampfe nicht genau in demselben Augenblick geöffnet, wo der Kolben seine Bewegung zu beginnen hat, sondern ein wenig früher. Es bekommt dadurch der Dampf

in dem Augenblicke, wo der Kolben sich in Bewegung setzt, schon seine volle Wirkung auf ihn.

7) Die excentrischen Scheiben. Die hin- und hergehende Bewegung des Schiebers wird von der Kraft des Dampfes selbst hervorgebracht. Wie dieses geschieht einzusehen, erfordert einige Aufmerksamkeit.

An der Kurbelaxe stecken excentrische Scheiben, und so wie dieselben mit und durch die Axe herumgedreht werden, treiben sie die Schieberstangen hin und her.

Dadurch aber öffnet der Schieber dem Dampfe den Zutritt zu der entgegengesetzten Seite des Kolbens: der Kolben bewegt sich also nun zurück und zwingt die Kurbelaxe, einen fernern halben Umlauf zu machen, der den Schieber in seine erste Lage zurück bringt; mithin wird nunmehr der Kolben wieder nach der ersten Richtung fortgetrieben, und so geht die Bewegung immer weiter von Statten.

Die Wirkung der excentrischen Scheibe auf die Schieberstange wird, wie oben bemerkt, zunächst durch den die Scheibe umgebenden Ring vermittelt, der an dem Ende der Bläuelstange fest ist, und in welchem sich die excentrische Scheibe dreht. Die Berührungsflächen des Ringes und der Scheibe sind polirt, und werden durch Oel schlüpfrig gemacht. So wie bei der Umdrehung der Axe der größere Halbmesser der excentrischen Scheibe von der einen Seite des Axenmittelpunktes nach der andern gelangt, zieht die Scheibe die mit dem Ringe verbundene Stange hin und her, und theilt also der Schieberstange eine hin- und hergehende Bewegung mit.

Die excentrische Scheibe wirkt also hier ganz so, wie eine gewöhnliche Kurbel. Aber sie verwandelt die umdrehende Bewegung der Kurbelaxen in die hin- und hergehende der Schieberstange, während die Kurbeln an der Axe umgekehrt die hin- und hergehende

Bewegung der Kolben in die umdrehende Bewegung der Axe verwandeln. Die excentrischen Scheiben vertreten die Stelle von Kurbeln, in welche, ohne sie, die Kurbelaxe ferner würde gekrümmt werden müssen.

Da nach der Anordnung der Maschine die Schieberstangen mit der Kurbelaxe nicht in einer und derselben Ebene liegen, so können die excentrischen Scheiben ihre Bewegung den Schieberstangen nicht direkt mittheilen. Dies geschieht vielmehr durch die Kreuzstange mit zwei Armen. Wenn die excentrische Scheibe sich herunterbewegt, so rückt die Schieberstange vor; und umgekehrt.

Bei genauerer Betrachtung der Bewegung des Schiebers wird man bemerken, daß, wenn bei dem Uebergange des Schiebers aus der einen Lage in die andere derselbe gerade in der Mitte sich befindet, der Durchgang den Dämpfen nach den Kolben hin auf einen Augenblick gänzlich verschlossen bleibt. Dieses ist der Augenblick, wo der Weg, den der Dampf nimmt, wechselt; er korrespondirt mit demjenigen, in welchem der Kolben seine Richtung ändert. Er muß offenbar mit demjenigen zusammentreffen, in welchem, das geringe Voreilen des Schiebers bei Seite gesetzt, der größere oder kleinere Halbmesser der excentrischen Scheibe mit der Kurbel einen rechten Winkel macht. In der That muß sich der Schieber nothwendig dann in der Mitte seines Laufes befinden, wenn der Kolben das Ende seines Laufes erreicht hat, weil er dann seine Richtung ändern muß, zu welchem Zweck, unmittelbar darauf, der Schieber dem Dampfe den Weg zu öffnen hat.

Der besondere Vortheil der in einen rechten Winkel gegen die Kurbel gestellten excentrischen Scheibe ist nun, daß sie gerade dann ihre volle Wirkung äußert, wenn die Kurbel in der Richtung der Bläuelstange liegt, oder unwirksam ist, also dann, wenn der

Kolben gerade am Ende seines Laufes sich befindet. Denn so ist die excentrische Scheibe im Stande, gerade dann den Schieber auf das Schnellste fortzutreiben, wenn es darauf ankommt, dem Dampfe den einen Weg zu verschließen und den andern zu öffnen; wie es sein muß, damit keine Zeit für seine Wirkung verloren gehe.

8) Die Auflösung. Wir haben bis jetzt insbesondere immer nur von einem Schieber gesprochen. Da aber 2 Cylinder vorhanden sind, so muß es auch 2 Schieber geben. Anderntheils ist leicht zu sehen, daß, da die Kolben abwechselnd auf die beiden, einen rechten Winkel miteinander einschließenden Kurbeln wirken, die Radien der beiden excentrischen Scheiben ebenfalls in einem rechten Winkel gegen einander stehen müssen.

Die Scheiben müssen durch die Axe herumgedreht werden. Sollte der Wagen bloß in einerlei Richtung, nämlich nur vorwärts, bewegt werden, so könnten die Scheiben auf der Axe unbeweglich fest sein. Soll dagegen der Wagen zugleich auch rückwärts gehen können, so muß sich den Scheiben eine verschiedene Lage auf der Axe geben lassen.

Das Scheibestück muß also auf der Axe beweglich sein, gleich einer Rolle in einem Kloben; aber zugleich muß es nach Belieben befestigt werden können. Zu diesem Ende haben die Scheiben an den Seiten zwei Löcher oder Augen, die Axe aber hat zwei Däbel oder Knöpfe, welche Treiber heißen. Die excentrischen Scheiben stecken auf der Axe zwischen den beiden Treibern, und es ist nun leicht, sie vermittelst eines Hebels auf der Axe hin und her zu schieben, bis der eine oder der andere der beiden Treiber in das eine oder andere Auge eingreift, worauf dann von diesem Augenblicke an die Scheibe von der Bewegung der Axe mit fortgezogen wird. Sind nun die Treiber so angeordnet,

daß der eine der Bewegung des Wagens vorwärts, der andere der Bewegung rückwärts entspricht, so läßt sich bloß durch Verschiebung des Scheibenstücks auf der Axe, die vorwärts gehende Bewegung in die rückgängige verwandeln, und umgekehrt.

Die Bestimmung der Lage der excentrischen Scheiben für die beiden Arten der Bewegung hat keine Schwierigkeit.

Gesetzt, es befinde sich, indem sich der Dampfwagen auf den Schienen vorwärts bewegt, einer der beiden Kolben gerade in der Mitte des Cylinders, während in demselben Augenblicke die Kurbel, auf welche die Stange des Kolbens wirkt, gerade senkrecht und über der Axe steht, so ist klar, daß, wenn nun der Wagen vorwärts gehen soll, der Dampf den Kolben vorwärts treiben muß, weil so der Kolben die Kurbel und die Räder des Wagens in seiner eigenen Richtung fortzieht. Also muß sich in dem angenommenen Falle dem Dampfe der Weg 1 geöffnet haben, und folglich der Schieber vorwärts gezogen worden sein. Es muß daher der größere Halbmesser der excentrischen Scheibe horizontal und hinter der Axe liegen. Und so muß folglich der Treiber die Scheibe für die Bewegung vorwärts ergreifen.

Soll dagegen von dem angenommenen Augenblicke an der Dampfwagen rückwärts gehen, so muß der Dampf zu der entgegengesetzten Seite des Kolbens Zutritt bekommen. Es muß ihm also der Weg 2 geöffnet, d. h. der Schieber muß rückwärts getrieben werden. Folglich muß dann der größere Halbmesser der excentrischen Scheibe zwar wieder horizontal, aber vor der Axe liegen, und in dieser Lage von dem Treiber ergriffen werden. Wenn die Kurbel rechts, senkrecht über der Axe steht, so befindet sich der Treiber und das Auge, in welches er eingreift, hinter der Axe. Der größere Halbmesser der excentrischen Scheibe liegt

horizontal und vor der Axe, was, wie wir sahen, der rückgängigen Bewegung des Wagens entspricht. Der Treiber befindet sich also in der dieser Bewegung entsprechenden Lage, und ergreift, derselben gemäß, die excentrische Scheibe.

Setzen wir nun gegentheils, die excentrische Scheibe werde nach dem andern Treiber hin getrieben, so wird, weil das korrespondirende Auge nicht vor dem Treiber liegt, und sich nun die Scheibe nicht weiter dreht, die Axe einen halben Umgang machen müssen, ehe der Treiber in das Auge eingreifen kann. Die Kurbel rechts wird also bis unter die Axe gelangen, während die excentrische Scheibe noch vor der Axe sich befindet; und dieses ist die der vorhergehenden Bewegung entsprechende Lage, denn für die Bewegung vorwärts muß, wie sich oben zeigte, die Kurbel über der Axe und die excentrische Scheibe hinter derselben stehen.

Es folgt also nun, daß die beiden Treiber, da sie aufeinander senkrecht stehen, nebst den Kurbeln, in den gehörigen Lagen sich befinden, um den Wagen in der einen vorwärts, in der andern rückwärts zu treiben.

Da die beiden Treiber auf der Axe an entgegengesetzten Seiten der excentrischen Scheiben befestigt sind, so ist klar, daß, wenn man das Scheibenstück vermittelst eines Hebels nach dem einen oder dem anderen Treiber hin stößt, der Dampf unmittelbar den Wagen vor- oder rückwärts bewegen wird, je nachdem dieser oder jener Treiber eingegriffen hat. Der Hebel, vermittelst dessen das Scheibenstück in Bewegung gesetzt wird, ist so eingerichtet, daß er sich im Bereiche des auf seinem Brette stehenden Maschinenführers befindet.

Außer dieser Anordnung, vermöge welcher der Führer der Maschine allein und nach Belieben die Schieberventile zu handhaben vermag, unabhängig von der

Bewegung der Axe, sind auch noch die Schäfte oder Bläuelstangen der excentrischen Scheiben nicht unverrückbar mit den Ventilstangen verbunden. Sie greifen in dieselben bloß vermittelst der Einschnitte oder Kerbe ein. Vermittelst eines Hebels kann der Maschinenführer den Schaft der excentrischen Scheiben aus dem Einschnitt herausheben; dann können sich die Schieberventile ganz frei und ohne Einwirkung der Axe bewegen. Ueberhaupt also kann man durch die beiden Griffe, die mit den Schieberstangen in Verbindung stehen, den Schiebern die ihnen nöthige Bewegung geben.

9) Die Wasserpumpen. Unter dem Dampfwagen befinden sich zwei Pumpen, welche bestimmt sind, Wasser in den Kessel zu schaffen. Sie liegen unmittelbar unter den Kolbenstangen und werden durch dieselben in Bewegung gesetzt. Jede Pumpe saugt einen Theil des Wassers aus dem Behälter auf dem Munitionswagen in ihren Stiefel, und treibt darauf dasselbe aus dem Stiefel in den Kessel, auf die gewöhnliche Weise. Da zwei Pumpen vorhanden sind, so ist man gegen Unterbrechungen des Wasserzuflusses nach dem Kessel gesichert, für den Fall, daß etwa die eine Pumpe schadhaft werden sollte.

Die Ventile dieser Pumpen bestehen sehr sinnreich aus kleinen metallenen Kugeln, die auf kreisförmigen Lagen ruhen, in welche sie genau passen. Sie wirken dadurch, daß sie in dem Cylinder gleiten, dessen Wände Löcher zum Durchgange des Wassers haben. Das Wasser tritt aus dem Innern des Cylinders unter die Kugel; es hebt dieselbe und tritt darauf in den Körper der Pumpe durch zwei Oeffnungen. Diese Art Ventile versagen nie. Die Pumpen waren früher immerfort in Unordnung, bis Melling von Liverpool zuerst diese Art von Ventilen einführte.

10) Der Dampfregulator. Den Regulator,

dessen wir oben gedachten, und vermittelst dessen der Weg für den Dampf aus dem Kessel nach den Cylindern erweitert oder verengt werden kann, besteht einfacherweise aus zwei aufeinander gelegten und genau aufeinander passenden Scheiben, welche jede eine Oeffnung von gleicher Größe und Gestalt haben. Die untere Scheibe ist unbeweglich und verschließt die Röhre, durch welche der Dampf entweicht. Die obere Scheibe dagegen ist beweglich und kann vermittelst eines Griffes, der aus der Maschine hervorreicht, gedreht werden. Der Zapfen der beweglichen Scheibe geht auch durch die unbewegliche, um die Scheiben aufeinander in der richtigen Lage zu halten. Man kann nun die obere Scheibe so drehen, daß ihre Oeffnung genau auf die der unteren paßt, und alsdann ist der Durchgang völlig offen. Dreht man die bewegliche Scheibe weniger herum, so ist der Durchgang nur zum Theil offen; und wenn die Oeffnungen gar nicht aufeinander treffen, so ist der Durchgang ganz verschlossen. In dem letzten Falle drückt der Dampf die obere Scheibe auf die untere fest.

Man macht den Regulator auch zuweilen auf andere Weise, z. B. in Form eines doppelten Hahnes, wenn der Dampf von oben kommt. Aber die vorhin beschriebene Art ist die üblichste.

11) Die Gelenke. In alle Gelenke von einiger Bedeutung wird das Oel ununterbrochen aus einer Schale vermittelst eines Heberdochts geleitet. Die Schale hat die Form eines Schüler-Dintenfasses, damit bei der geschwinden Bewegung das Oel nicht verschüttet werde. Im Boden der Schale ist eine kleine Röhre, die in das Gelenk hineinreicht. Der in das Oel der Schale hineintauchende Docht saugt fortwährend das Oel aus derselben an und tröpfelt es ununterbrochen in das Gelenk.

12) Der Feuerrost. Der Rost auf dem Bo-

den der Esse besteht nicht aus einem Stücke, sondern aus einzelnen Stangen. Dieselben liegen nebeneinander auf dem Boden der Esse, und werden dort an ihren Enden getragen. So eingerichtet, können die Stäbe des Rostes bequem einzeln erneuert werden, wenn sie verbrannt sind; desgleichen kann man, wenn irgend ein Schade am Kessel entstanden wäre, in Folge dessen das Wasser unvermuthet aus demselben wegflösse, und so die Maschine in Gefahr geriethe, leicht vermittelst eines gekrümmten Schüreisens die Roststäbe durch einander werfen und so augenblicklich das Feuer auslöschen, indem man es sammt den Roststäben hinaus auf die Straße fallen läßt. Auf dieselbe Weise wird alle Abende die Feueresse geleert, nachdem die Maschine ihr Tagewerk vollbracht hat.

Die obige Beschreibung eines Dampfwagens paßt auf die Wagen der Straße zwischen Liverpool und Manchester. Um aber einen vollständigen Begriff von diesen Maschinen zu geben, müssen wir auch noch die Maaße insbesondere derjenigen Theile hersetzen, von welchen, wie sich weiter hin zeigen wird, die Kraft der Maschine abhängt.

Man kann die Dampfwagen der Liverpooler Bahn in 5 Klassen theilen.

1ste Klasse:

13 Zoll 7,5 Lin. Durchmesser der Cylinder, 15 Zoll 6,5 Lin. Kolbenhub, 4 Fuß 4,4 Zoll Durchmesser der Räder, 256,5 Centn. Gewicht der Wagen, 51,3 Pfd. Spannung der Dämpfe auf 1 Quadrat-Zoll.

2te Klasse:

10 Zoll 7,8 Lin. Durchmesser der Cylinder, 15 Zoll 6,5 Lin. Kolbenhub, 4 Fuß 10,3 Lin. Durchmesser der Räder, 256,5 Centn. Gewicht der Wagen, 51,3 Pfd. Spannung der Dämpfe auf 1 Quadrat-Zoll.

3te Klasse:

10 Zoll 8,2 Lin. Durchmesser der Cylinder, 15 Zoll 6,5 Lin. Kolbenhub, 4 Fuß 10,3 Zoll Durchmesser der Räder, 158-177 Centn. Gewicht der Wagen, 51,3 Pfd. Spannung der Dämpfe auf 1 Quadrat-Zoll.

4te Klasse:

10 Zoll 8,2 Lin. Durchmesser der Cylinder, 17 Zoll 6,5 Lin. Kolbenhub, 4 Fuß 10,3 Zoll Durchmesser der Räder, 158-177 Centn. Gewicht der Wagen, 51,3 Pfd. Spannung der Dämpfe auf 1 Quadrat-Zoll.

In die fünfte Klasse kommen die ältesten Dampfwagen, aus der Zeit der Eröffnung der Bahn. Ihre Cylinder haben 9 Zoll 8,5 Linien im Durchmesser und darunter. Der Kolbenhub, die Räder und das Gewicht der Maschinen wechseln nach Verhältniß. Dieselben werden aber jetzt fast gar nicht mehr gebraucht, kaum reparirt.

Von den 32 Dampfwagen, welche die Eisenbahnunternehmer bauen ließen, und von welchen sie noch 30 besitzen, haben

2 Cylinder von 13 Zoll 7,5 Linien im Durchmesser;

4 haben Cylinder von 11 Zoll 7,8 Linien im Durchmesser;

16 haben Cylinder von 10 Zoll 8,2 Linien im Durchmesser, mit 15 Zoll 4,4 Linien Kolbenhub;

2 haben eben solche Cylinder mit 17 Zoll 6,5 Linien Kolbenhub.

Die 8 übrigen Wagen sind kleiner und gehören in die oben erwähnte 5te Klasse.

In allen Wagen beträgt die Spannung der Dämpfe im Kessel 51,3 Pfund auf den Quadratzoll.

Es ist gebräuchlich, die Kraft eines Dampfwagens durch die obigen Dimensionen zu bezeichnen. Um

aber die Kraft und die Wirkung eines Dampfwagens unter den verschiedenen Umständen vollständig zu bestimmen, kommen noch zwei andere Elemente in Betracht, nämlich die Reibung der Maschine und die Verdampfungsfähigkeit, oder die erhitzte Fläche des Kessels. Inzwischen geben auch die obigen Elemente schon eine leidliche Vorstellung von einer Maschine.

Was die Gewohnheit bei feststehenden Dampfmaschinen betrifft, ihre Kraft nach ihrer Wirkung zu ermessen, und diese mit der Pferdekraft zu vergleichen, was schon, wie leicht zu sehen, überall unzugänglich ist, so ist dieser Gebrauch auf Dampfwagen völlig unanwendbar, und zwar aus folgenden Gründen.

Erstlich hängt die Kraft eines Dampfwagens nicht von derjenigen des Dampfes allein ab, sondern auch von dem Gewichte des Wagens, weil sich darnach der Widerstand auf den Schienen und folglich die Größe der fortzuziehenden Ladung richtet.

Zweitens muß die Maschine sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen. Nun muß sie, außer der Ladung, auch sich selbst fortbewegen, und ihre eigene Reibung überwinden. Diese Reibung hängt also, und zwar als eine veränderliche Größe, zunächst von dem Widerstande ab, und ändert daher, je nach der verschiedenen Geschwindigkeit, den für die Ladung übrig bleibenden Nutzeffekt. Hieraus folgt, daß wir, wenn wir die Kraft der Maschine nach ihrer Wirkung beurtheilen wollten, für jede verschiedene Geschwindigkeit eine andere Kraft finden würden.

Drittens, da sich die Dampfwagen drei- bis viermal so geschwind fortbewegen, als Pferde es im Stande sind, so würde die Vergleichung ihrer Kraft mit der der Pferde etwas ganz Imaginaires sein.

Die oben beschriebenen Dampfwagen sind die wirksamsten, die damals gebaut worden. Alle Wagen

der Liverpooler Bahn sind von der Art, und eben so die auf den andern neuern englischen, französischen, belgischen und deutschen Bahnen angewendeten.

Auf anderen Eisenbahnen findet man auch noch andere Dampfwagen. Auf der Eisenbahn zwischen Stockton und Darlington wurde langsamer gefahren. Wir wollen einen Begriff von den dort üblichen Wagen geben.

Die Unternehmer dieser Bahn besaßen 23 Dampfwagen, von der ältesten bis zur neuesten Form.

In dem einen Wagen strömte das Feuer in einer einzigen Röhre durch den Kessel, welche Röhre als Esse diente und unmittelbar mit dem Schornstein in Verbindung stand. In einigen anderen bog sich die Feuerröhre durch den ganzen Kessel, und kam nach dem Schornsteine zurück, der sich in diesem Falle nahe an der Einheizthür befand. Wieder in anderen theilte sich die Röhre oder der Rauchfang am Ende des Kessels, und kam als zwei kleinere Röhren zurück. In noch anderen befand sich das Feuer in einer inneren Röhre, und die Flamme gelangte zum Schornstein in etwa 100 kleinen Röhren, nach der Liverpooler Art. Endlich waren auch drei von den Dampfwagen genau so gebaut, wie die bei Liverpool.

Die Unternehmer der Liverpooler Bahn transportirten sowohl Güter, als Passagiere. Die letzteren wurden etwa $2\frac{1}{2}$, die ersteren etwa $1\frac{3}{4}$ deutsche Meilen in der Stunde fortgeschafft. Bloß die Maschinen mit kleinen Röhren dienten zum Transport der Passagiere; die anderen konnten dazu nicht Dampf genug entwickeln. Für eine Geschwindigkeit von $1\frac{3}{4}$ Meilen in der Stunde und für einen Zug von 24 Wagen, welche, leer auf der Bahn fahrend, gleich sind einer Ladung von etwa 1183 Centnern auf horizontalen Schienen, sind die Kessel mit zurückgebogenen Röhren vortheilhafter befunden worden. Sie erzeu-

gen hinreichend Dampf und sind wohlfeiler zu bauen und zu erhalten, weil sie einfacher und ganz von Eisen sind, während zu den Röhrenkesseln Kupfer nöthig ist.

Außer den Kesseln sind auch die übrigen Theile der Maschinen von verschiedener Art. Die Cylinder befinden sich zum Theil außerhalb und stehen senkrecht. Die Bewegung der Kolben wird nicht vermittelst Kurbeln auf die Axe, sondern vermittelst Stangen, außerhalb, auf die Räder übertragen, in deren Speichen diese Stangen vermittelst eines Dorns eingreifen. Diese Maschinen haben im Allgemeinen 6 gleich große Räder, von 3 Fuß 10,6 Zoll Durchmesser. Zwei von den Rädern werden unmittelbar durch die Cylinderkolben auf die so eben beschriebene Weise in Bewegung gesetzt; die anderen Räder sind an jene beiden durch Stangen gekuppelt, so daß alle 6 Räder auf die Bahnschienen eingreifen.

Das Gewicht dieser Wagen ist verschieden. Mit Ausnahme der drei, die, wie gesagt, den Liverpooler Maschinen gleich gebaut sind, und die nur etwa 108 Centner wiegen, beträgt das Gewicht der übrigen 197 bis 237 Centner.

Alle diese Maschinen ruhen auf Druckfedern. Bei einigen älteren gedachte man die Federn durch das Wasser im Kessel vertreten zu lassen. Das Wasser sollte, vom Dampfe getrieben, auf kleine bewegliche Kolben drücken; aber so sinnreich auch die Idee war, zeigte sich doch, daß die Federkraft in der Ausübung zu veränderlich war, und die Absicht wurde wieder aufgegeben.

Die Verhältnisse der Theile der Dampfwagen auf der Darlingtoner Eisenbahn sind:

Durchmesser der Cylinder	14 Zoll 1 Linie,
Kolbenhub	15 „ 6 „
Durchmesser der Räder	3 Fuß 10,6 Zoll,
Gewicht des Wagens	217 Centner,
Spannung des Dampfes auf den Quadrat-Zoll	49,3 Pfund.

Die Spannung der Dämpfe wird noch nach der Festigkeit des Kessels, deren man versichert ist, verändert. Wenn die Tafeln, aus welchen der Kessel zusammengesetzt ist, anfangen dünn zu werden, so wird der Druck bis auf 37 Pfund auf den Quadrat-Zoll vermindert. In anderen Fällen dagegen steigt die Spannung wohl bis auf 62 Pfd.

Daß man sich der Wasserdampfkraft, wie zur Fortbewegung der Dampfwagen auf der Eisenbahn, so auch zum Treiben der Schiffe bedient, ist bekannt. Der Wasserdampf wird in einer Dampfmaschine entwickelt, und die dadurch entwickelte Kraft so geleitet, daß sie die Umdrehung von Rädern, an deren Welle Schaufeln oder Schöpfer sitzen, bewirken. Die Schaufeln tauchen in einer horizontalen Richtung in das Wasser, und bewegen auf diese Weise durch den Widerstand dieses beweglichen Stützpunktes das Fahrzeug fort. (Statt der Schaufelräder hat man jetzt die Schraube mit großem Erfolge und mit vermehrter Sicherheit angewendet.) Dergleichen Schaufelräder können nun an verschiedenen Stellen an der Maschine angebracht werden, um sie fortzutreiben. Man kann nämlich die Welle des Rades oder die gemeinschaftliche Welle zweier solcher Räder sich in zwei oder mehr Lagern drehen lassen, die in einem mit dem Vordertheile des Schiffes verbundenen Gestelle liegen. Wird alsdann die horizontale Radwelle durch Dampfkraft umgedreht, so werden die Räder die verlangte Wirkung leisten und das Fahrzeug fortschleppen. Man kann auch dieselben Räder im Hintertheile in der Nähe des

Steuerruders mit dem Fahrzeuge verbinden, und dasselbe wird auch auf diese Weise fortbewegt werden. Beide Arten haben unter gewissen Umständen ihre besonderen Vortheile, aber sie verursachen viel Unbequemlichkeit in der Steuerung der Fahrzeuge und in der Anbringung der verschiedenen Maschinentheile. Es vermehrt auch ein Ruderrad am Vordertheile den Widerstand des Wassers, welches der Schiffsschnabel durchschneiden muß, und seine Wirkung ist auch sehr behindert, während dagegen ein Rad am Hintertheile nicht so frei arbeiten und mit seinen Schaufeln ohne Vergrößerung des Durchmessers nicht tief genug in's Wasser eingreifen oder nicht genug Wasser fassen kann.

Ein Ruderrad in einer verschlossenen Kammer in der Mitte des Schiffes ist in seiner Wirkung auch zu sehr behindert, nimmt einen zu großen Raum ein, und kann auch nicht in allen Dimensionen bestehen. Meist ist es am Vortheilhaftesten, auf jeder Seite des Fahrzeuges, und zwar ungefähr in $\frac{5}{14}$ oder $\frac{3}{7}$ seiner Länge, vom Vordertheile an gerechnet, ein Schaufelrad anzubringen, wiewohl das Fahrzeug auf diese Weise ein breiteres Fahrwasser erheischt. Auf diese Weise wird es eher fortgeschleppt, als fortgeschoben, und die Räder erfahren auf diese Weise weniger Behinderung, können auch in allen Dimensionen bestehen.

Beide Schaufelräder sitzen an derselben Welle, welche quer durch das Schiff läuft und auf 4, 6 oder 8 Punkten unterstützt wird, wie gleich näher angegeben werden soll.

Ein Dampfboot, welches auf einem Flusse zur Ueberfahrt benutzt werden soll, wird zuweilen mit doppeltem Boden gebaut, so daß zwischen beiden Böden die Schaufelräder wirken. Diese Einrichtung allein gewährt den Vortheil eines breiten Verdecks. An den Enden der Radwelle sitzen Kurbeln, auf welche

die Kurbelstangen zweier gewöhnlichen Dampfmaschinen wirken, um die Räder umzudrehen. Man hat diese Umdrehung auch wohl durch eine Dampfmaschine von gewöhnlicher Form bewerkstelligt, die auf dem Verdecke steht, um den Raum nicht zu verengen. Meist sind aber die Dampfmaschinen mit dem Kessel unter dem Verdecke im Schiffsraume, was für die Erhaltung der Maschinerie und für die Festigkeit des Fahrzeuges auch fast nothwendig ist.

Bei kleinern oder ruhige Gewässer befahrenden Dampfbooten findet man häufig die Dampfmaschine in der Mitte des Fahrzeuges angebracht. Die Welle der Schaufelräder hat in der Mitte eine Verkröpfung, und die Kurbelstange der Maschine wirkt auf einen doppelten Krummzapfen, die Form der Dampfmaschine ist oder kann dieselbe sein, wie sie nachher beschrieben werden wird. Die Kurbelstange wirkt von unten nach oben; es ist jedoch kein Schwungrad vorhanden, was man auch bei einem Fahrzeuge mit Schaufelrädern fast gar nicht braucht. Außer an den beiden Seiten des Schiffes wird auch die Welle der Schaufelräder noch unterstützt durch zwei Lager in einem eisernen Gestell, in welchem die Maschine steht, und meist sind auch auswendig am Fahrzeuge noch zwei Unterstützungspunkte angebracht, so daß die Unterstützung dann an 4 oder 6 Stellen stattfindet.

Auf Booten von mäßiger Größe, die zu ihrer Fortbewegung 30 oder mehr Pferdekräfte in Anspruch nehmen, bringt man vorzugsweise zwei gleiche Dampfmaschinen zu beiden Seiten an, so daß in der Mitte ein freier Durchgang offen bleibt. Die Maschinen wirken mit einer Kurbel auf die Welle der Schaufelräder, und diese Welle wird dann in 6 oder 8 Punkten unterstützt. Stellt man auf einem Fahrzeuge zwei Dampfmaschinen nebeneinander, von welcher Art und Form sie auch sein mögen, so verleiht man

ihnen dadurch nicht allein sehr viel Festigkeit, sondern es kann auch die Umdrehung der Räder viel regelmäßiger und mit weniger Kraftverlust stattfinden, als wenn nur eine Dampfmaschine aufgestellt ist, weil beide Kurbeln miteinander einen Winkel von 90° machen, und sie deshalb nicht zugleich in ihre todten Punkte eintreten. Man kann auch aus diesem Grunde dem Fahrzeuge eine verhältnißmäßig größere Geschwindigkeit mittheilen, als wenn es nur eine Dampfmaschine enthält.

Sehr selten hat man auf einem Fahrzeuge drei Maschinen nöthig, welche alsdann in den Winkeln eines gleichschenkligen oder gleichseitigen Dreiecks stehen müssen, während die Richtungen der Kurbeln Winkel von 120° miteinander bilden.

Wenn ein Dampfboot bloß dazu benutzt werden soll, beladene Schiffe zu bugsiren, so wird sein Schiffsraum beinahe ganz eingenommen von den Maschinen, den Kesseln und dem Brennmaterial. Dient es zum Transport von Waaren und Passagieren, so sind die Räume auf dem Vorder- und Hintertheile für diese eingerichtet und bestimmt, während dann die Maschinerie in der Mitte des Schiffsraumes, auch meist etwas nach dem Vordertheile hin angebracht ist. Die Schaufelräder müssen natürlich immer bedeckt, oder mit einem sogenannten Gehäuse umgeben sein, und von diesen Gehäusen sind außerhalb des einen oder des andern Bords, sowohl von vorn, als von hinten, Gallerien angebracht zur Aufnahme von Waaren und noch anderer Benutzung, die sich, je nach dem Hauptzwecke des Fahrzeuges, mehr oder weniger weit nach vorn oder hinten erstrecken. Sie bestehen zum Theil aus der Verbindung der Schaufelrädergehäuse, besonders wenn die Wellen der Räder sich auch in außer Bord getragenen Lagern drehen sollen; denn zur Unterstützung der Stühle dieser Lager sind alsdann Bal-

ken oder schwere Theile erforderlich, die von unten gestützt oder auf der Seite mit den Schiffswendungen vereinigt werden müssen u. s. w.

Bei dem Dampfschiffbau, wo die Dampfmaschine so klein als möglich bei einem ansehnlichen Effekt sein muß, wird vorzüglich eine besonders starke Verbindung der Hölzer in der Gegend, wo die Maschine arbeitet, erfordert. Da die letztere immer nur durch Flächen, welche mit einer gewissen Geschwindigkeit gegen das Wasser drücken, wirken kann, und dadurch das Schiff vorwärts schieben muß, so trägt auch die zweckmäßige Form des Schiffes viel zu dem Effekt bei. Es würde jedoch hier zu weit führen, alle diese Gegenstände specieller durchzugehen, auch ist vieles hierher Gehörende in dem Art. Schiff und Schiffsbaukunst schon gesagt.

Die gewöhnliche Höhe der Dampfschiffe beschränkt die Höhe der Dampfmaschinen, und es müssen daher die Theile mehr concentrirt angebracht werden. Die Mehrzahl der in Europa ausgeführten Dampfschiffe werden durch Dampf, der nur mit 18 Pfd. auf den Quadratzoll wirkt, in Bewegung gesetzt.

Eine der furchtbarsten Schwierigkeiten, die bei der Anwendung der Dampfmaschine auf die Schifffahrt zu überwinden ist, besteht in der Nothwendigkeit den Kessel mit Seewasser zu speisen. Dieses auch zur Kondensirung gebrauchte Wasser wird in den Condensator gespritzt, und mit dem kondensirten Dampfe vermischt, wird es als Speisewasser in den Kessel geführt. Das im Seewasser enthaltene und nicht verdunstende Salz bleibt im Kessel zurück; es wird vom Wasser durch eine Art Destillation geschieden. Da nun im Kessel die Verdunstung fortdauert, so wird das im Wasser enthaltene Salz stets vermehrt, bis sich mehr davon angehäuft hat, als das Wasser aufzulösen im Stande ist. Es bildet sich ein Nieder-

schlag, der sich in den Höhlungen auf dem Boden des Kessels ansetzt, und es ist klar, daß bei längerer Fortgang dieses Niederschlages sich der Kessel endlich mit Salz anfüllen werde. Ueberdies bildet sich zuweilen ein Niederschlag von Kalkerde und es entsteht eine harte Rinde auf der innern Oberfläche des Kessels. Von den Mitteln, diese Niederschläge zu verhindern, haben wir schon oben in diesem Artikel, bei den Dampfkesseln geredet. Es würde unausführbar sein, an Bord eines Dampfschiffes so viel reines und frisches Wasser mitzunehmen, als zum Gebrauche der Maschine hinlänglich wäre. Man müßte zu diesem Zwecke so viel Zufluß von kaltem Wasser haben, um den kondensirenden Behälter kalt zu erhalten, um es in den Kondensator einspritzen zu können; ferner müßte man einen Behälter haben, in welchem das aus der Ausleerungsröhre des Kaltwasser-Brunnens fließende warme Wasser sich abkühlen könnte. Kunstverständige haben daher auf Mittel gesonnen, den Dampf ohne Einspritzung zu kondensiren und ihn nach der Condensation zur Speisung des Kessels zu sammeln. Ließe sich dieses ausführen, so würde es nicht nöthig sein, einen größeren Vorrath von reinem Wasser zu haben, als hinreichend wäre, den kleinen Theil zu ersetzen, der durch Lecke und auf andere Weise verloren ginge; und dieses würde man leicht durch Destillation des Seewassers erlangen, wozu ein Gefäß dienen könnte, auf welches das den Kessel erhitzende Feuer wirkte.

Samuel Hall aus Basford bei Nottingham erhielt ein Patent auf eine neue Einrichtung des Kondensators, der diesen Zweck erfüllen sollte, und einige andere Verbesserungen der Maschine. Sein Kondensator besteht aus vielen engen Röhren, die in einen Behälter mit kaltem Wasser eingelassen sind. Kommt der Dampf aus dem Cylinder, nachdem er den Kol-

ben getrieben hat, so tritt er in diese Röhren, deren kalte Oberfläche ihn sogleich kondensirt. Er fließt in Wassergestalt aus ihren äußersten Enden, wird durch die Luftpumpe ausgezogen und auf die gewöhnliche Weise einem Behälter zugeführt, der den Kessel speiset. In den Schiffsdampfmaschinen, die nach Hall's Patent gebaut wurden, haben die Röhren des Kondensators eine senkrechte Stellung, und der Dampf strömt aus dem Cylinder in den obern Theil des Kondensators, der ein niedriger flacher Behälter ist, in dessen Boden die obern Theile der Röhren eingelassen sind. In diesen Röhren strömt der Dampf hinab und wird bei dem Durchgange kondensirt; dann geht er in ein ähnliches unteres Behältniß, aus welchem er durch die Luftpumpe gezogen wird.

Es ist klar, daß man auf dem Meere stets einen unbeschränkten Zufluß von kaltem Wasser erlangen kann, um den kondensirenden Behälter kalt zu erhalten, so daß immer eine vollkommene Kondensation durch jene Röhren bewirkt werden kann, wenn sie klein genug sind. Das durch die Kondensation gewonnene Wasser ist reines, destillirtes Wasser, und wird der Kessel mit Wasser gespeiset, in dem keine Erde oder Salztheilchen befindlich sind, die niedergeschlagen werden können, oder als Rinde sich ansetzen, so läßt er sich lange benutzen, ohne Schaden zu leiden. Die geringe Menge Wasser, die durch Lecke verloren geht, wird in Hall's Maschine durch eine einfache Vorrichtung ersetzt, in welcher eine hinlängliche Masse Seewasser destillirt werden kann. Hall's Kondensator erspart an Feuerungsmitteln oft zwei Drittheile des gewöhnlichen Bedarfs. Die Kessel sind gegen die zerstörenden Nachtheile geschützt, die bei den gewöhnlichen Maschinen durch die auflösende Wirkung des See- oder eines andern unreinen Wassers und durch die sich anlegenden erdigen Rinden

entstehen. Er erspart die zur Reinigung der Kessel nöthige Zeit. Die Wirkung wird bedeutend vermehrt durch die Reinlichkeit der Kessel, durch die Abwesenheit des Einspritzwassers, das aus dem luftleeren Raume ausgepumpt werden muß, durch die bessere Erhaltung des Kolbens und der Ventile der Luftpumpe, und die durch eine andere Vorrichtung größere Geschmeidigkeit der Maschinentheile. Das Wasser in dem Kessel bleibt durch eine selbstwirkende Vorrichtung immer auf gleicher Höhe. Der Kessel, der eine bestimmte Kraft ausübt, ist wegen seiner vollkommneren Wirkung weit kleiner, als die gewöhnlichen.

Die englische Regierung ließ Hall's Erfindung durch Seeoffiziere prüfen, die in ihrem Berichte versicherten, die Erfindung lasse nichts zu wünschen übrig. Zu den gewonnenen Vortheilen rechneten sie die vermehrte Dauerhaftigkeit der Maschine, Verhütung von Unfällen, die durch Sorglosigkeit, aus der Verstopfung des Kondensators ꝛc. entstehen, und größere Sicherheit gegen das Zerspringen der Kessel bei zu tiefem Stande des Wassers in denselben; besonders aber die vermehrte Dauerhaftigkeit der Kessel und Ersparung an Brennmaterial.

Gegen sechszehn, theils nach Hall's Grundsätzen gebaute, theils nur mit einem Kondensator versehene Maschinen, waren bereits im Oktober 1835 in verschiedenen Theilen Großbritanniens auf mehreren Schiffen seit längerer oder kürzerer Zeit wirksam und hatten nach einstimmigen Zeugnissen der Eigenthümer und Schiffsführer alle von dem Erfinder verheißenen Vortheile gewährt. Man hätte bezweifeln können, ob sich bei dem Mangel der gewöhnlichen Kondensationsart durch Einspritzen von kaltem Wasser Dampf im Kondensator erzeugen lassen würde; aber wie es scheint, wird in diesen Maschinen ein bes-

serer luftleerer Raum erhalten, als in den gewöhnlichen, die durch Dampf kondensiren. Die Barometerprobe wechselt von 29 zu 29½, zuweilen 30 Zoll. Dieses zeigt einen ziemlich vollkommenen, zu allen praktischen Zwecken hinreichenden luftleeren Raum an. In allen Fällen sind die Kessel von Rindenansatz frei geblieben, und Niederschlag war entweder gar nicht oder nur in so unbedeutender Menge vorhanden, daß der Kessel höchstens einmal halbjährlich gereinigt werden mußte. Auch bei der brittischen Seemacht hat sich die Erfindung bewährt, so weit sie benutzt wurde.

Hall's Erfindung verdient noch in einer andern Beziehung Aufmerksamkeit. In allen Dampfmaschinen entweicht viel Dampf durch das Sicherheitsventil. So oft das Fahrzeug anhält, geht der Dampf, den sonst die Cylinder aus dem Kessel erhalten würden, durch jenes Ventil in die Atmosphäre über. Wenn die Cylinder mit geringerer Kraft arbeiten und den Dampf nicht so schnell verbrauchen, als der Kessel ihn erzeugt, so geht der Ueberfluß gleichfalls durch jenes Sicherheitsventil fort. Nach Hall's Grundsatz ist es aber nöthig, das in Dampfgestalt entweichende Wasser zu sparen, weil sonst das reine Kesselwasser schneller würde verbraucht werden. Er bringt daher ein Sicherheitsventil von besonderer Einrichtung mit einer Röhre in Verbindung, die zu dem Kondensator führt, so daß in allen Fällen, wo sich Dampf im Kessel anhäuft, der verstärkte Druck das Ventil öffnet und der Dampf durch jene Röhre in den Kondensator übergeht. Hier verwandelt er sich wieder in Wasser und wird durch die Luftpumpe in den Behälter gebracht, der den Kessel speiset.

Die Erreichung eines so nützlichen Zweckes, die Anwendung der Dampfkraft auf die Schifffahrt weiter auszudehnen und lange Seereisen ausführbar zu

machen, insofern es durch die Wirksamkeit der Maschinerie geschehen kann, hatte in England den Erfindungsgeist vielfach angeregt. Die Erhaltung des Kessels durch Verhütung von Rindenabsatz ꝛc. ist von großer Wichtigkeit, und die Erreichung dieses Zweckes war nothwendig mit einer andern Bedingung verbunden, von der die Ausdehnung der Reisen auf Dampfschiffen abhängt, nämlich die Ersparung an Feuerungsbedarf. In dem Verhältnisse, als die Ersparung an Feuerungsbedarf steigt, wird sich die Gränze erweitern, bis zu welcher die Dampfschiffahrt gehen kann.

Thomas Howard in London erhielt ein Patent auf eine Dampfmaschine, die in ihrer Form neu und sinnreich, eine bedeutende Ersparung an Feuerungsmitteln gewähren, und damit die an Hall's Maschine gerühmten Vorzüge verbinden sollte. In dieser, wie in Hall's Maschine wurde der Dampf stets aus demselben Wasser wieder erzeugt, so daß reines oder destillirtes Wasser gebraucht werden konnte; aber Howard bediente sich des Kessels gar nicht. Auch war der Dampf, den er anwendete, ganz verschieden von dem in gewöhnlichen Maschinen gebrauchten. In diesen wird der Dampf unmittelbar aus dem siedenden Wasser gewonnen und enthält so viel Wasser, als er bei seiner Temperatur halten kann. Ein Kubikfuß Dampf, wie er in den gewöhnlichen Maschinen gebraucht wird, enthält bei einer Temperatur von 80° R. einen Kubikzoll Wasser; aber in Howard's Maschine wird dem Dampf, ehe er in den Cylinder übergeht, eine bedeutende Menge Wärme mitgetheilt, außer der, die nöthig ist, ihn in Dampfform zu erhalten.

Es wird eine gewisse Menge Quecksilber in einem nicht sehr tiefen, eisernen Gefäße über ein Feuer von Coaks gestellt, und in einer Temperatur von 160 bis 200° R. erhalten. Die dem Feuer ausgesetzte Oberfläche ist $\frac{3}{4}$ eines Quadratfußes für jede Pferdekraft.

Die obere Oberfläche des Queckſilbers iſt mit einer ſehr dünnen Eiſenplatte bedeckt, die mit derſelben in Berührung bleibt, und ſo eingerichtet iſt, daß ſie eine beinahe viermal ſo große Oberfläche hat, als die unten dem Feuer ausgeſetzte. Daneben ſteht ein Gefäß mit Waſſer, das beinahe in der Siedhitze erhalten wird und mittelſt einer Röhre und eines Ventils mit dem unmittelbar über dem Queckſilber befindlichen Gefäße in Verbindung ſteht. Von Zeit zu Zeit, in Uebereinſtimmung mit den Kolbenhüben, wird aus jenem Gefäß etwas Waſſer auf die das heiße Queckſilber bedeckende Eiſenplatte geſpritzt. Es erhält dadurch den Wärmegrad, der nöthig iſt, nicht nur es in Dampf zu verwandeln, ſondern auch dieſen Dampf auszudehnen und ihn auf eine höhere Temperatur zu bringen, als er haben würde, wenn er unmittelbar aus dem Waſſer aufſtiege. Der dadurch erzeugte Dampf wird eine, ſeinen Druck weit überſteigende Temperatur haben, und er wird daher mehr oder weniger von ſeiner Wärme abgeben und ſeine Temperatur vermindert werden können, ohne auch nur theilweiſe kondenſirt zu werden, wogegen der in gewöhnlichen Dampfmaſchinen gebrauchte Dampf bei der geringſten Verminderung ſeiner Temperatur mehr oder weniger kondenſirt wurde. Die Menge der in den Dampfbehälter geſpritzten Flüſſigkeit muß nach der Kraft abgemeſſen werden, mit der die Dampfmaſchine arbeiten ſoll. Das Feuer wird durch ein Gebläſe unterhalten, das genau geregelt wird. Der auf die angegebene Weiſe erzeugte Dampf geht in einen Behälter über, der den arbeitenden Cylinder umgiebt, und dieſer Behälter iſt von einem andern Raume umſchloſſen, durch den die vom Herde entweichende Luft gehen muß, ehe ſie in den Kanal übergeht. Sie giebt auf dieſe Weiſe ihre überflüſſige Hitze dem Dampfe ab, der den Cylinder treiben ſoll, und bringt

ihn auf eine Temperatur von ungefähr 160° R., während der Druck nicht über 25 Pfund auf den Quadratzoll beträgt. Die Ventile, die den Dampf in den Cylinder strömen lassen, sind so eingerichtet, daß er durch seine Ausdehnungskraft wirken kann.

Der luftleere Raum auf der entgegengesetzten Seite des Kolbens wird durch Kondensation auf folgende Weise unterhalten. Der Kondensator ist ein kupfernes Gefäß der in einem stets mit kaltem Wasser gespeisten Behälter steht, und der Dampf strömt ihm aus dem Cylinder durch eine Ausleerungsröhre auf die gewöhnliche Weise zu. Eine Einspritzröhre geht aus einem neben ihm befindlichen Gefäße hinein, welches, ehe die Maschine zu arbeiten anfängt, mit destillirtem Wasser gefüllt wird. Das Kondensationswasser und der kondensirte Dampf werden aus dem Kondensator durch gewöhnliche, aber etwas kleine Luftpumpen weggeschafft. Das aus dem Kondensator gepumpte warme Wasser wird in eine wurmförmige kupferne Röhre getrieben, die in vielen Wendungen durch einen Behälter mit kaltem Wasser geht, so daß es, wenn es an das Ende der Röhre kommt, die gewöhnlichste Temperatur der Atmosphäre hat. Die Röhre wird dann in das bereits genannte Gefäß mit destillirtem Wasser geführt und das stets aus ihr entströmende Wasser ersetzt dasjenige, das durch die kondensirende Einspritzröhre in den Kondensator geht. Weil das Kondensationswasser von Luft rein ist, so braucht man nur eine sehr kleine Luftpumpe, die bloß den Kondensator und die Röhren, wenn die Maschine wirken soll, auszuleeren und die Luft wegzuschaffen hat, die etwa durch Lecke eingedrungen ist. Howard behauptete, die Kondensation werde so schnell und vollkommen bewirkt, als in der besten Dampfmaschine, und es ist klar, daß diese Kondensationsart selbst in Fällen angewendet werden kann, wo die be-

schriebene Vorrichtung, mittelst des Queckſilberbehältniſſes Dampf zu erzeugen, nicht angewendet wird. Das Gefäß, aus dem Waſſer auf den Queckſilberapparat geſpritzt wird, erhält ſeinen Zufluß gleichfalls durch die mit dem Kondenſator verbundene Luftpumpe. Es giebt außer der wurmförmigen kupfernen Röhre noch eine andere, die aus dem Warmwaſſerbrunnen zu jenem Gefäße geführt iſt, und das Waſſer geht durch dieſelbe, ohne abgekühlt zu werden. Das Gefäß iſt der Wirkung des Feuers hinlänglich ausgeſetzt, um eine Temperatur zu behalten, die nicht tief unter dem Siedpunkte iſt.

Ein Apparat dieſer Art ward im Frühling 1835 auf dem der Admiralität gehörenden Dampfſchiffe „der Komet" in Verbindung mit zwei Dampfmaſchinen von 40 Pferdekräften aufgeſtellt. Howard behauptete, dieſe Maſchinen ſeien zu der von ihm angegebenen Vorrichtung wenig paſſend geweſen; aber das Fahrzeug fuhr deſſen ungeachtet mit gutem Erfolge 800 engliſche Meilen weit auf der Themſe und machte eine Reiſe von Falmouth nach Liſſabon, konnte aber nicht zurückkehren, weil die Maſchinerie an der portugieſiſchen Küſte beſchädigt ward. Auf dieſer Fahrt brauchte es nie über ein Drittheil ſeines früheren Feuerungsbedarf. Nach jener Fehlſchlagung, die jedoch aus einem Zufalle hervorgegangen war und nicht den Grundſatz der neuen Erfindung verdächtig machte, wollte die Admiralität keinen neuen Verſuch mehr wagen. Howard aber baute auf ſeine eigene Koſten ein Dampfſchiff mit zwei Maſchinen von 40 Pferdekräften, das Ende 1835 vollendet war. Er gab als Vorzüge ſeiner Erfindung an: 1) die Erſparung an Raum und Gewicht, weil kein Keſſel nöthig iſt; 2) den geringern Feuerungsbedarf; 3) die kleinere Geſtalt der Feuerzüge; 4) die Beſeitigung der durch Niederſchläge und Rindenanſatz herbeige-

führten Nachtheile; 5) die Abwesenheit des Rauches. Einige dieser Verbesserungen waren für die Dampfschifffahrt sehr wichtig. Dampfschiffe von bestimmter Kraftwirkung und gegebenem Tonnengehalt hatten mehr Raum für die Güter und den Feuerungsbedarf, und auf kurzen Reisen konnten größere Ladungen oder mehr Reisende aufgenommen, oder, wenn man mehr Feuerungsmittel nahm, weitere Reisen gemacht werden, oder es ließ sich bei gleichem Tonnengehalt und bei gleicher Ladung eine kräftigere Maschinerie anwenden.

Wenn man annähernd bestimmen will, wie weit jetzt die bei der Dampfschifffahrt wirkende Kraft geht, so ist es nothwendig, das gegenseitige Verhältniß zu beachten, in welchem der Tonnengehalt des Schiffes, die Größe, das Gewicht und die Kroft der Maschinerie, der für den Feuerungsbedarf bestimmte Raum und die bei jedem Wetter erreichbare mittlere Geschwindigkeit zu einander stehen, so wie auch den Umstand, ob das Schiff zur Fortschaffung von Gütern und Waaren oder bloß von Briefen und Reisenden dienen soll. Der für die bewegende Kraft bestimmte Theil des Tonnengehalts des Schiffes besteht in dem Raume, den die Maschine einnimmt, und dem für die Feuerungsmittel nöthigen Raume, dessen Umfang nothwendig von der Länge des Weges abhängt, den das Schiff machen muß, ehe es frischen Feuerungsvorrath einnehmen kann. Ist die Reise nicht lang, so kann dieser Raum beschränkt sein und es bleibt ein größerer Raum für den Zubehör der Maschinerie übrig. Bei einer längern Reise ist das Verhältniß umgekehrt. Es folgt daraus, daß auf einer kurzen Reise Schiffe von einer im Verhältniß zum Tonnengehalt größeren Wirkungskraft gebraucht werden können, als auf einer langen.

Im Allgemeinen kann man annehmen, daß für die

kürzesten Reisen das Verhältniß der Kraft zu dem Tonnengehalte eine Pferdekraft auf zwei Tonnen ist, wogegen für die längsten Reisen das Verhältniß eine Pferdekraft auf vier Tonnen sein würde.

Schiffe, in denen dieses Verhältniß der Kraft zu dem Tonnengehalte stattfindet, können bei mittlerem Wetter $7\frac{1}{4}$ englische ($1\frac{1}{2}$ deutsche) Meilen in einer Stunde fahren, was 174 englische Meilen auf den Tag von 24 Stunden bringt. Auf sehr langen Reisen aber kann ein Dampfschiff selten ohne alle Unterbrechung wirken; außer den durch das Wetter verursachten Hemmungen giebt es zuweilen Störungen in der Maschinerie, besonders in den Schaufelrädern. Man nehme daher, um zu einer richtigen Schätzung zu kommen, bei langen Reisen den täglichen Lauf eines Dampfschiffes zu 160 englischen Meilen an. Diese Schnelligkeit ist aber fortwährend gesteigert worden, so daß die Reise von Liverpool nach Newyork jetzt schon oft in 10 bis 11 Tagen zurückgelegt wird.

Aus sorgfältigen Vergleichungen des Feuerungsbedarfs für Schiffskessel und gewöhnliche Dampfmaschinenkessel, die Watt's Sohn in Soho bei Birmingham anstellte, ergab sich, daß für Schiffskessel weniger Feuerung nöthig ist, als für gewöhnliche Kessel, und zwar in dem Verhältnisse von 2 zu 3. Dr. Lardner hat nach Beobachtungen in den Manufakturbezirken des nördlichen Englands gefunden, daß der Kohlenverbrauch für gewöhnliche Kessel, die nicht gerade zu den kleinsten gehören, im Durchschnitt zu 15 Pfund Kohlen auf eine Pferdekraft in einer Stunde angenommen werden kann. Aus diesem Ergebnisse, dessen Richtigkeit verbürgt wird, kann man in Verbindung mit dem Erfolge der in Soho angestellten Versuche den Schluß ziehen, daß der Kohlenverbrauch in Schiffsdampfmaschinen im Durchschnitt

zu 10 Pfund auf eine Pferdekraft in einer Stunde anzunehmen ist. Wir können daher den täglichen Kohlenverbrauch, wenn wir annehmen, daß die Maschine 22 Stunden wirkt und 2 Stunden für zufällige Unterbrechungen in Abrechnung kommen, zu 220 Pfund auf eine Pferdekraft bestimmen. Auf kurzen Reisen, wo keine Hemmungen stattfinden, wird der tägliche Verbrauch etwas mehr betragen, aber dagegen ein längerer Weg zurückgelegt werden. Bleibt das Verhältniß der Wirkungskraft zu dem Tonnengehalte unverändert, so verändert sich die Geschwindigkeit des Schiffes nicht bedeutend. Man kann daher annehmen, daß 10 Pfund Kohlen auf eine Pferdekraft ein für lange Seereisen bestimmtes Dampfschiff 7¼ englische Meilen in gerader Richtung forttreiben werden, und folglich 138 Pfund nöthig sind, wenn es 100 englische Meilen zurücklegen soll. Die das mittelländische Meer befahrenden Dampfschiffe können Feuerungsbedarf in dem Verhältnisse von 1¼ Tonne auf eine Pferdekraft einnehmen, aber das Verhältniß ihrer Wirkungskraft zu ihrem Tonnengehalte ist größer, als das, welches wahrscheinlich für längere Fahrten würde bestimmt werden. Man darf daher wohl annehmen, daß es ausführbar sei, ein Dampfschiff zu bauen, das 1½ Tonnen Kohlen für eine Pferdekraft einnehmen kann. Nach dem angegebenen Verhältnisse des Feuerungsbedarfs würde dies hinlänglich sein, das Schiff 240 englische oder 53 deutsche Meilen weit bei mittlerem Wetter zu bringen; da aber immer ein Feuerungsbedarf für Nothfälle in Anschlag gebracht werden muß, so kann man es nicht für nöthig halten, daß es dieses äußerste Ziel erreichen würde. Rechnet man daher den für Nothfälle bestimmten Bedarf zu ¼ Tonne auf eine Pferdekraft, so würde ein Dampfschiff, ohne unterwegs frische Feuerungsmittel

einzunehmen, einen Weg von 2000 englischen oder etwa 440 deutschen Meilen machen können.

Schiffe von 800 bis 1000 Tonnen mit Dampfmaschinen von 200 bis 250 Pferdekräften sind am besten geeignet, lange Reise zu machen, ohne unterwegs Feuerungsmittel einzunehmen. Solche Schiffe könnten 300 bis 400 Tonnen Kohlen mitnehmen, welche, 20 bis 25 Tonnen auf den Tag gerechnet, wohl für 14 Tage hinreichen würden. Wendet man aber diese Ergebnisse auf bestimmte Fälle an, so muß man nicht vergessen, daß sie nur durchschnittliche Berechnungen sind, und diejenigen Veränderungen erleiden, welche in besondern Fällen durch die Umstände herbeigeführt werden. Wird eine Reise bei vorhersehend widrigem Winde gemacht, so läßt sich die durchschnittliche Geschwindigkeit nicht erreichen, oder, was dasselbe ist, es ist mehr Feuerungsbedarf für eine gegebene Entfernung nöthig. Gegen einen heftigen entgegengesetzten Wind kann selbst ein starkes Dampfschiff kaum mehr als 3 bis 5 englische Meilen in einer Stunde zurücklegen.

Man erwartete mit Recht, daß die Anwendung der Dampfkraft auf die Schifffahrt durch die Erbauung eiserner Schiffe erleichtert werden. Man verwendete eiserne Dampfböte anfangs nur zur Flußschifffahrt, jetzt jedoch auch zu den größten Seefahrten. Sie bieten für die letzteren viele Vortheile dar, da sie nicht halb so schwer sind, als hölzerne Schiffe von gleichem Tonnengehalt, folglich bei gleicher Ladung weniger tief im Wasser gehen, und daher der forttreibenden Kraft weniger Widerstand leisten, oder bei gleichrr Eintauchung und gleichem Widerstande eine verhältnißmäßig schwere Ladung tragen. Die Beschaffenheit des Stoffes, aus dem sie bestehen, macht sie steifer und unnachgiebiger als Holz, und sie sind nicht den leichten Veränderungen unterworfen, die in

der Lage der Planken auf Seereisen entstehen. Eiserne Schiffe haben auch den Vorzug, daß sie gegen das Scheitern der Schiffe an Klippen mehr gesichert sind. Wenn ein hölzernes Schiff scheitert, so zerbricht eine Planke, und es entsteht eine Oeffnung, die weit größer ist, als die Klippe. Scheitert ein eisernes Schiff, so erhält es entweder bloß eine Beule, oder ein Loch, das nicht größer ist, als die es verursachende Klippe. Nach der Aussage eines Augenzeugen sank das eiserne Boot „Alburkah" und stieß auf seinen Anker, wobei der Boden eines hölzernen Schiffes wahrscheinlich zersplittert worden wäre, aber jenes Fahrzeug bekam nur eine Beule. Nicht minder ist, besonders in heißen Erdgegenden, der Vortheil, daß eiserne Schiffe kühler und von Ungeziefer frei sind.

Der Wasserdampf wird aber noch zu vielen andern Zwecken, als zu dem, eine Maschine zu treiben, oder die Zugkraft zu ersetzen, gebraucht. Hierher gehört unter Anderm die Dampfkochung. I. Bei technischen Operationen besteht sie darin, Wasserdämpfe aus einem erhitzten verschlossenen Kessel mittelst eines Rohrs in ein Gefäß (oder mittelst mehrerer Röhren zugleich in mehrere Gefäße) zu leiten, worin eine durch Wasser auszuziehende Substanz sich zugleich mit etwas Wasser befindet. Da die Dämpfe bei ihrem Uebergange in tropfbar-flüssige Form sehr viel Wärme entwickelt, so wird das Wasser bald zum Sieden erhitzt und durch die fortwährend zuströmenden Dämpfe darin erhalten. Die Erhitzung der Flüssigkeiten durch Dämpfe kann die gewöhnliche Erhitzung mittelst freien Feuers unter allen Umständen ersetzen, wo es von keinem Nachtheile ist, daß die Wassermenge durch das aus dem verdichteten Dampfe entstehende Wasser vermehrt wird, und zwar bietet sie vor der Erhitzung mittelst freien Feuers folgende Vortheile dar:

1) Auf dem Boden des Gefäßes kann nicht, wie beim freien Feuer, ein Anbrennen stattfinden.

2) Man kann die Temperatur der Flüssigkeit beliebig steigen lassen oder konstant erhalten, indem man nach Gefallen den Hahn des Rohrs schließt, oder durch theilweises Oeffnen das Zuströmen des Dampfes beliebig regulirt.

3) Man kann die Erwärmung, Auflösung, Macerirung oder Digestion in hölzernen Gefäßen vornehmen, die, unabhängig vom Feuerherd, eine beliebige Größe haben können und wohlfeiler und für viele Zwecke passender sind, als metallene Kessel.

4) Mit einem einzigen Dampfkessel, folglich mit einem einzigen Feuerherde, kann man eine beliebige Anzahl von Gefäßen erhitzen, indem man jedes derselben mittelst einer eigenen, mit einem Hahne versehenen Röhre mit dem Kessel in Verbindung setzt, was bei Anwendung im Großen bedeutende Ersparniß an Brennmaterial bewirkt.

5) Die Gefäße, in welchen die Erhitzung erfolgt, können vom Feuerherde oder Kessel beliebig weit entfernt sein, wobei jedoch Sorge zu tragen ist, daß der Wärmeverlust durch die Abkühlung der Röhre möglichst vermieden wäre.

Hierdurch erhält man die Bequemlichkeit, Heiz- und Sied-Operationen an Orten vornehmen zu können, die der Anlegung eines Feuerherdes nicht günstig sind. Uebrigens ist doch auch nicht außer Acht zu lassen, daß dergleichen Apparate nicht ganz wohlfeil in der Anschaffung sind, und sehr viel Aufmerksamkeit und Vorsicht fordern, daher mehr für den Betrieb im Großen (in Färbereien, Apotheken, Branntweinbrennereien ꝛc.), als im Kleinen geeignet sind. Das Sieden der Flüssigkeiten mittelst Dampfes kann in metallenen Gefäßen, aber auch sehr zweckmäßig in hölzernen, gut mit Eisen gebundenen Bottichen stattfinden; wodurch die Ableitung der Wärme nach außen

vermindert wird. Zur Verhütung der Abkühlung der Oberfläche ist es vortheilhaft, die Gefäße dabei zu bedecken, und nothwendig, ihnen eine verhältnißmäßige, etwa das Doppelte der Breite betragende Tiefe zu geben; wodurch zugleich bewirkt wird, daß der unter einem stärkern Druck eintretende Dampf größere Spannkraft und Hitze erlangt. Das durch eine Seitenwand von oben eintretende Rohr muß so nahe an den Boden des Gefäßes reichen, als ohne Verstopfung zu befürchten, thunlich ist, weil sonst das unter der Mündung des Rohrs liegende Wasser, in welchem kein Aufrühren durch die Dämpfe erfolgt, kalt bleibt. So lange die Flüssigkeit, in welche die Dämpfe eintreten, noch kalt ist, erfolgt die Verdichtung der letztern plötzlich, wodurch leicht ein starkes, den Apparat erschütterndes Poltern entsteht, was aber vermieden wird, wenn man die Röhre gegen den Boden des Gefäßes zu trompetenförmig erweitert. Der Kessel wird aus gehörig dickem Eisen- oder Kupferblech (Kupfer ist für Holzfeuerung vorzuziehen, Gußeisen wegen leichten Springens nicht zu empfehlen), mit starken Nietnägeln aus demselben Metalle fest zusammengenietet. Die Leitungsröhren können aus Gußeisen, Kupferblech, Eisenblech oder verzinntem Eisenblech hergestellt werden.

Um das Gewicht des Wasserdampfs zu bestimmen, was zur Erwärmung einer Quantität Wasser bis zu einer gegebenen Temperatur erforderlich ist, dient folgende Regel, welche aus dem fließt, was oben über die latente Wärme des Wasserdampfes gesagt ist. Man nehme unter Anwendung Réaumur'scher Grade a) den Unterschied zwischen der Temperatur, auf der sich das Wasser schon befindet, und der, auf welche es gebracht werden soll; b) den Unterschied zwischen 508 und der Anzahl Grade, auf die das Wasser gebracht werden soll; dividire den Unterschied a durch

den Unterschied b und multiplicire mit dem Quotienten das Gewicht des zu erwärmenden Wassers.

Es heiße S das erforderliche Gewicht Dampf, W das Gewicht Wasser, welches von der Temperatur t, auf der es sich befindet, zur Temperatur T (in Réaumur'schen Graden) gebracht werden soll, so hat man $S = \frac{T-t}{508-T} W$. — Beispiel: 1000 Pfund Wasser von 10° R. sollen durch den eintretenden Dampf zum Sieden gebracht, also ihre Temperatur um 70° R. erhöht werden, so sind dazu $\frac{70}{428} \times 1000$ Pfund $= 163\frac{1}{2}$ Pfund Wasserdampf nöthig.

II. In der Küche. Das Kochen im Dampfe und das des Zusammenhanges wegen hier mit zu betrachtende Braten im Dampfe sind bei Weitem noch nicht so verbreitet, als sie es verdienen; vielleicht weil die Meisten noch weder die große Einfachheit des Verfahrens kennen, welches nichts als die Zufügung eines durchlöcherten Blechbodens zum gewöhnlichen Kochtopfe oder zu einer hohen Bratpfanne mit Deckel erfordert, noch die wesentlichen Vortheile, die mit dieser Methode verbunden sind. Das Verdienst, das Kochen und Braten im Dampf in Deutschland einheimisch gemacht zu haben, gebührt hauptsächlich dem Professor Pohl in Leipzig, der das ganze Verfahren dabei ausführlich in einer kleinen Schrift: „Anleitung zum Kochen und Braten im Dampfe, von Henr. Pohl, herausgegeben von Fr. Pohl. 4te Aufl. Leipzig, Gräff, 1818", so beschrieben hat, wie es auf die einfachste, zweckmäßigste und ökonomischste Weise ausgeführt werden kann. Man hat zwar auch umständlichere Einrichtungen zu demselben Zwecke angegeben, da sie aber bei größerer Kostspieligkeit nicht mehr leisten, als die Pohl'schen so einfachen Vorrich-

tungen, so begnügen wir uns, die letzteren zu beschreiben. Wo es viel auf einmal zu kochen giebt, und man das unmittelbare Erhitzen vieler oder großer Gefäße zu vermeiden wünscht, kann indeß doch auch folgende Vorrichtung von Nutzen sein. Eine Platte von Gußeisen von beliebiger Größe wird in der Nische einer Mauer oder auch auf einem hölzernen Gestelle horizontal befestigt; am Rande hat diese Platte ringsum eine Grube oder Vertiefung von ½ Zoll Breite und 2 Zoll Tiefe, welche mit Wasser gefüllt ist. In der Mitte der Platte tritt von unten ein Rohr ein, welches heißen Dampf aus einem Kessel zuleitet. In die den Umfang der Platte einschließende Grube paßt ein zinnerner Deckel von der Form einer umgekehrten Schüssel, welcher in der Mitte mit einem Ringe versehen ist, um mittelst eines über eine Rolle laufenden Strickes oder einer Kette beliebig gehoben werden zu können. Unter diesen Sturz nun werden die im Dampfe zu kochenden Speisen auf Schüsseln gestellt. Der Austritt des Dampfes ist durch das in der Grube befindliche Wasser gesperrt, welche auch zugleich das aus dem sich verdichtenden Dampfe entstehende Wasser aufnimmt, das dann durch eine Rinne abfließt.

Das Kochen im Dampfe kommt einfach darauf zurück, daß man in einen gewöhnlichen Kochtopf einen mit vielen Löchern siebartig durchbohrten Blechboden (Dampfboden) so einlegt, daß er, durch die Verengerung des Topfes nach unten in einer gewissen Höhe über dem Boden desselben erhalten, den Raum des Topfes in zwei Abtheilungen scheidet. In die untere Abtheilung gießt man Wasser, in die obere legt man auf den Dampfboden die zu kochende Substanz, setzt nun den gut zuzudeckenden Topf nicht an, sondern über das Feuer, und bringt das Wasser zum Kochen. Die Dämpfe des Wassers strömen durch die

Oeffnungen des Dampfbodens, durchdringen die darauf liegende Substanz und versetzen sie in einen gleich vollkommenen oder höheren Zustand der Gare, als durch Kochen derselben innerhalb flüssigen Wassers geschehen würde.

Auch jeder gewöhnliche Siedkessel kann zur Dampfkochung hergerichtet werden, wenn man in einiger Entfernung über dem Boden desselben ein hölzernes Gitter anbringt, so viel Wasser eingießt, daß das Gitter nicht berührt wird, dann die zu kochenden Substanzen auf das Gitter legt und einen hölzernen Deckel auf den Kessel deckt. So kann man z. B. zum Kochen des Viehfutters, als Hafer, Stroh, Kartoffeln, Wurzelwerk ꝛc., verfahren. Mehr im Großen braucht man dazu einen mehr tiefen als breiten Bottich mit einem zweiten durchlöcherten Boden, über welchen man die Substanzen füllt und aus einem Dampfkessel den Dampf durch ein Rohr einströmen läßt.

Aehnlich als das Kochen geschieht das Braten im Dampf, so daß man eine hohe, mit gewölbtem töpfernen Deckel versehene Bratpfanne mittelst eines durchlöcherten Dampfbodens in zwei Abtheilungen theilt, in die unterste Abtheilung Wasser gießt, und das Fleisch in die obere auf den Dampfboden legt. Das Braten selbst kann dann beliebig in der Bratröhre, dem Kochofen oder bei offenem Feuer geschehen, wobei bloß Rücksicht verdient, daß im Kochofen oder der Bratröhre die verlang.e Bräune des Bratens von selbst erfolgen wird, wenn man den Deckel des Bratgefäßes wegnimmt, so daß die Hitze den Braten scharf von oben treffen kann, dagegen man beim Braten über freiem Feuer den töpfernen Deckel zuletzt, wenn der Braten bereits seine Gare hat, durch einen flachen Blechdeckel ersetzen und diesen mit glühenden Kohlen bedecken muß (während zugleich auch unter der Brat-

pfanne die Brathitze noch unterhalten wird), wo dann die verlangte Bräunung in Kurzem zu Stande kommen wird. Da ein Anbrennen bei dieser Bratmethode nicht stattfinden kann, so ist Wenden und Begießen des Bratens unnöthig, und erst nach erlangter Gare Begießen mit Butter ꝛc. zuträglich. Die unter dem Dampfboden befindliche Flüssigkeit verwandelt sich in eine sehr schmackhafte Bratenbrühe.

Alle Speisen, die sonst mit Wasser gekocht zu werden pflegen, von den trockensten und härtesten bis zu den Mußarten herab, wofern sie sich nur über dem Dampfboden anbringen lassen, so wie Alles, was sonst nach anderen Methoden gebraten zu werden pflegt, läßt sich ohne sonstige wesentliche Nebenmaßregeln, als die man ohnehin beim gewöhnlichen Kochen und Braten befolgt, auf die angegebene Weise mit Vortheil im Dampf zubereiten.

Die Vortheile, welche das Kochen und Braten im Dampfe von der gewöhnlichen Koch- und Bratmethode auszeichnen, sind:

1) Alle so zubereitete Speisen zeichnen sich durch größere Schmackhaftigkeit, Kräftigkeit, Gare, Weichheit, auch oft durch besseres Ansehen, aus, weil heiße Dämpfe besser vermögend sind, die Substanzen zu durchdringen, als heißes Wasser, aber doch nicht so viel kräftige Bestandtheile aus ihnen ausziehen, als dieses. Man wird dies bei Fleisch, Kartoffeln, Gemüse jeder Art bestätigt finden. Unter Anderm kann man auch kleine Stücke Schinken, die bekanntlich beim Kochen nach der gewöhnlichen Methode im Wasser sehr an Ansehen und Geschmack verlieren, ganz unbeschadet ihrer Güte im Dampfe kochen; rothe Rüben nehmen im Dampf gekocht eine viel schönere Farbe an, als auf andere Weise u. s. f.

2) Das Kochen erfordert, wegen der durchdringenden Kraft des Wasserdampfes, kürzere Zeit.

3) Aus diesem Grunde erspart man beträchtlich an Holz.

4) Man bedarf beim Kochen des Umrührens und beim Braten des Wendens und Begießens, außer nach erlangter Gare, nicht, weil wegen der gleichförmigen Einwirkung der Wasserdämpfe kein Anbrennen zu befürchten ist.

5) Man kann bei jedem Feuermaterial kochen und braten, da bei dem guten Verschluß kein übler Geruch zu den Speisen schlagen kann.

6) Auf Schiffen wird wahrscheinlich selbst das Seewasser zur Dampfkochung benutzt werden können.

Jetzt noch einige Details über die nähere Beschaffenheit des zur Dampfkochung erforderlichen Geräths. Die Kochtöpfe können gewöhnliche irdene oder eiserne inwendig emaillirte sein. Wollte man ihnen statt der bauchigen Gestalt eine sich nach oben erweiternde geben, so würde dies allerdings für das Einlegen des Dampfbodens bequemer sein. — Der Dampfboden kann, wenn man z. B. ein ganzes Stück Fleisch kocht, recht wohl auch durch 2 bis 3 eingelegte zuvor gut ausgekochte Hölzer oder ein ebenfalls gut ausgekochtes hölzernes Kreuz vertreten werden, mit dem Vortheil sogar des freiern Dampfzutritts, da der durchlöcherte Blechboden keinen anderen Zweck hat, als die Berührung des Fleisches mit dem Wasser zu verhindern, dem Dampfe aber Zugang dazu zu verstatten. Dieser Zugang muß übrigens so frei als möglich sein, je durchlöcherter daher der Boden (gleich viel, ob mit großen oder kleinen Löchern) ist, um so besser ist es, und aus diesem Grunde sind thönerne Böden, welche keine so vielfache und einander genäherte Durchbohrung gestatten, minder brauchbar, als solche von Kupfer, oder Zinn oder bloß gut verdünntem Eisenblech, die man sich von jedem Klempner fertigen lassen kann. Auf die Größe der Löcher

kommt in Bezug auf die Wirkung nichts an, wenn man nur die Kleinheit der Löcher (bei Speisen, die sonst leicht durchdringen würden) durch die Menge derselben compensirt. Pohl wendet dergleichen Böden mit Löchern von Strohhalmsstärke bis zu Zollweite an; ein Mittel zwischen beiden Größen ist fast für alle Speisen paßlich. Auch gitterartige Böden von gut verzinntem Draht würden sich gewiß sehr gut eignen. Für verschiedene Töpfe hat man im Allgemeinen verschiedene Böden nöthig, doch kann man auch einen zu kleinen Boden für einen größeren Topf dadurch anwendbar machen, daß man ihm ein hölzernes Kreuz oder ein paar kreuzweise eingelegte (vorher gut ausgekochte) Hölzchen oder Drahtstücke als Unterlage giebt, damit er im gehörigen Abstande vom Boden des Topfes bleibt. Hat indeß der Boden das rechte Verhältniß, so bleibt er von selbst in angemessener Höhe in der unteren Verengung des Topfes liegen. Man verfertigt auch Töpfe, die da, wohin der Boden zu liegen kommen soll, einen ringförmigen Vorsprung (Gesims) zur Unterlage für den Boden haben, was indeß die Reinigung erschwert. Doch sind solche zum Kochen von Kartoffeln oder ähnlichen Speisen recht zweckmäßig, ja man kann hier den Boden ganz unveränderlich befestigen. Man könnte auch wohl den Dampfboden mittelst gleich daran angebrachter blecherner Füße in den Topf einsetzen, allein solche Füße verbiegen sich zu leicht. Dagegen dürfte sich das Einhängen eines die Stelle des Dampfbodens vertretenden aus Eisendraht geflochtenen Gefäßes in den Topf, in so fern es ohne Benachtheiligung des guten Verschlusses geschehen könnte, empfehlen. In Bezug auf Beobachtung der Höhe, welche der Dampfboden über dem Topfboden haben muß (sie mag etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der ganzen Topfhöhe betragen), braucht

man nicht ängstlich zu sein, wenn nur folgenden Bedingungen dabei entsprochen ist:

a) daß genug Wasser in den unteren Raum gehe, um nicht während der erforderlichen Zeit des Kochens durch die Verdampfung erschöpft zu werden (obwohl es auch in solchem Falle recht gut angeht, nach Aufhebung des Deckels heißes Wasser längs einer Seite des Topfes einzugießen, was von selbst in die untere Abtheilung laufen wird), und daß seine Oberfläche entfernt genug vom Dampfboden sei, damit es nicht durch das Aufwallen bis zu ihm hinangetrieben werde, wo es durch die Löcher durchdringen und die Speisen entkräften würde; jedoch auch nicht gar zu weit davon abstehe, wo die Dämpfe sich unterwegs abkühlen würden;

b) daß die Speisen den erforderlichen Raum in der obern Abtheilung finden.

Um zu verhindern, daß der im Topfe erzeugte Dampf unnütz verschwendetwerde, und zugleich (durch erhöhte Spannkraft) seine Wirkung auf die Speise zu vermehren, ist nöthig, den Topf (nicht luftdicht, wo er platzen würde, aber doch) so gut, als es mittelst der bestschließenden thönernen oder blechernen Stürze möglich ist, zu bedecken; weshalb man auch beim Einkaufe darauf sehen muß, daß die Töpfe an ihrer Mündung möglichst rund sind. Noch besser würden allerdings Töpfe mit einer scharfen Fuge oben sein, in welche der Deckel sehr genau paßte.

Die Erhitzung des Koch- oder Bratgefäßes geschieht jedenfalls nur von unten, nicht von der Seite. Wer daher bisher im Kasserollloche, im Bratofen oder auf dem Dreifuße oder in der Kochröhre nach gewöhnlicher Methode kochte und bratete, kann dieselbe Weise auch bei dem Verfahren mittelst Dampfes beibehalten, wer aber seine Töpfe dem offenen Feuer zur Seite

setzte, muß sie hier auf einen Rost oder dergleichen über dasselbe setzen. Acht ist zu haben, daß die Feuerung immer anhaltend gleich stark sei, so daß das Kochen des Wassers nie unterbrochen werde. Das erforderliche Salz und Gewürz ist der Speise über dem Dampfboden, nicht dem Wasser unter demselben beizugeben, da es sonst nichts zum Geschmack beitragen würde.

Wir kommen nun zu den Wirkungen des Dampfes in medizinischer Hinsicht, und zwar zu dem in neuerer Zeit so häufig angewendeten Dampfbade.

In dem Zimmer, wo man badet, muß die Luft so rein als möglich sein. Ein rauchender Ofen würde hier nachtheiliger sein als anderwärts, weil die heiße, mit Dämpfen angefüllte Luft ohnehin zum Athmen ungeeigneter ist. Auch dürfen sich nur wenig Personen auf einmal baden, um die Luft nicht zu sehr mit Ausdünstungen anzufüllen. Im Badezimmer muß ein Apparat angebracht sein, welcher gestattet, den Badenden einem kalten Wasserregen auszusetzen. Die Bänke, auf welchen man liegt, müssen von verschiedener Höhe sein, damit man sich nach Gutdünken allmälig den höhern Hitzegraden der oberen Luftschichten aussetzen kann. Vor der Badstube muß sich ein 28 bis 30° R. warmes Zimmer befinden, wo man sich abtrocknet. Ein drittes, 18 bis 20° R. warmes Zimmer dient zum Abkühlen. Auf dem Fußboden dieses letzteren Zimmers muß ein Teppich liegen, die Fenster müssen auf's vollkommenste schließen, und die Thür, welche zum Ausgang dient, muß doppelt sein, damit kein Zug entstehen könne. In jedem der drei Zimmer ist ein Thermometer nöthig. Der erste Anspruch an eine öffentliche Badeanstalt ist höchste Reinlichkeit, namentlich in Bezug auf die Ruhebetten und die wollenen Decken, in welche man sich einhüllt, um nachzuschwitzen. Diese Decken müssen nach dem Gebrauche

jedesmal auf das sorgfältigste in kochendem Wasser gebrüht und im heißen Backofen getrocknet werden, wenn die Gesundheitsbeschaffenheit dessen, der sich zuletzt ihrer bediente, nicht bekannt ist. Auch ein verständiger Bademeister ist nöthig, der im Badezimmer gegenwärtig ist und Alles in Ordnung hält.

In allen Fällen ist es zweckmäßig, vor dem Bade nur wenig zu essen. Wer das Dampfbad zum ersten Male braucht, wird wohl thun, sich nicht größerer Hitze als 35° R. auszusetzen, nur ¼ Stunde im Badezimmer zu bleiben und das kalte Regenbad nicht zu benutzen. Wer aber aus Erfahrung weiß, daß er das Dampfbad verträgt, kann nicht nur ½ Stunde lang einer Hitze von 40 bis 45 Grad (mehr dürfte nie räthlich sein) sich ohne Nachtheil aussetzen, sondern er kann überdies noch mancherlei Mittel gebrauchen, um die Ausdünstung zu befördern, wie namentlich Reiben des Körpers mit eingeseiften Strohwischen, Peitschen mit Birkenreisern, an welchen die Blätter noch befindlich sind, und endlich Begießen mit kaltem Wasser. Die Anwendung des letztern scheint wenig besondere Vorsichtsmaßregeln nothwendig zu machen, wenigstens ist uns nicht Ein Fall von nachtheiligen Folgen bekannt geworden. Der ganze Körper ist so heiß, und alle Lebenkräfte sind so angeregt, daß der Eindruck der äußern Kälte sogleich besiegt wird, und keine anderen Folgen hat, als eine vermehrte Reaction des ganzen Organismus. Nur muß man sich dem kalten Wasser nicht so lange aussetzen, daß das Gefühl äußerer Kälte in inneres Frösteln übergeht. Wenn man das Badezimmer verläßt, so trocknet man sich in dem heißen Vorzimmer mit warmen Tüchern ab, hüllt sich in ein großes erwärmtes Tuch und geht in das Zimmer zum Abkühlen. Beabsichtigt man mit dem Dampfbad Erregung starken Schweißes, so hüllt man sich in wollene Decken, legt sich auf ein

Ruhebett und bleibt hier ¼ oder ½ Stunde. Dann trocknet man den Schweiß mit warmen Tüchern sorgfältig ab, und kleidet sich so allmälig an, daß neuer Ausbruch von Schweiß verhindert wird. Ist starkes Schwitzen nicht beabsichtigt, so setzt man sich unangekleidet nieder, trocknet den ausbrechenden Schweiß sogleich ab, und legt die Kleider erst dann an, wenn alles Schwitzen vorüber ist. Verläßt man die Badeanstalt, so hüte man sich sorgfältig vor Erkältung, welche nicht sowohl von kalter, als Zugluft zu fürchten ist.

Die Poren der Haut werden durch das Dampfbad erweitert und lassen den Schweiß in reichlicher Menge ausströmen; das Gefäßsystem wird beträchtlich aufgeregt, das Blut fließt schneller, heftiger und freier durch alle, selbst die kleinsten Gefäße; alle Lebenskräfte gerathen in einen Zustand der Anspannung, in welchem sie eine Menge krankhafter Einwirkungen kräftiger bekämpfen und leichter besiegen. Viele krankhafte Stoffe werden unmittelbar durch den Schweiß entfernt, andere mittelbar durch die vermehrte Thätigkeit der absondernden Organe.

Das Dampfbad ist das vollkommenste Reinigungsmittel, indem selbst verstopfte Poren durch den ausströmenden Schweiß von Staub und Fett befreit werden. Für Personen, welche schmutzige Beschäftigungen treiben oder an sehr fettiger Haut leiden, sind daher die Dampfbäder von Wichtigkeit, um die Ausdünstung der Haut in Ordnung zu halten. Die Benutzung solcher Bäder würde unstreitig das Entstehen der sogenannten Mitesser ganz verhüten.

Als Heilmittel ist das Dampfbad in folgenden Beschwerden von vorzüglichem Nutzen:

1) In veralteten Hautausschlägen, wie veralteter Krätze, Flechten ꝛc. In diesen Krankheiten leistet das Dampfbad vielleicht mehr als irgend eine Ar-

zenei. In den meisten Fällen reichen 12 bis 15 Bäder hin. Man nehme die Bäder einen Tag um den andern, schwitze nach jedem ¼ oder ½ Stunde nach und befleißige sich einer strengen Diät.

2) Veraltete Rheumatismen oder auch neu entstandene, wenn keins von den Symptomen zugegen ist, welche den Gebrauch des Dampfbades verbieten. Bei einfachem Reißen, welches in Folge von Erkältung entstanden und von anderen krankhaften Symptomen nicht begleitet ist, hilft sehr häufig ein einziges Bad, nach welchem man ein halbes Stündchen nachschwitzt.

3) Veraltete Gicht, mit Steifigkeit der Gelenke und Knoten. Letztere werden häufig durch Auffaugung beseitigt, die Steifigkeit und selbst Lähmungen schwinden. Die Kur muß 1 bis 2 Monate fortgesetzt und wo möglich im Frühjahre unternommen werden. Eine angemessene Diät ist auch hierbei unerläßlich.

4) Stockungen der Säfte im Unterleibe, namentlich bei Personen von sitzender Lebensweise. Die Erleichterung tritt nach jedem Bade unmittelbar ein, und ist so groß, daß man sich durchaus wie neu geboren fühlt. Das unbeschreiblich wohlthuende Gefühl, welches in solchen Beschwerden dem Bade folgt, darf nicht veranlassen, das Mittel zu häufig zu brauchen, in welchem Falle es schwächt. Mehr als ein paar Mal monatlich würde seine Benutzung nicht räthlich sein.

5) Drüsenverstopfungen, bei Menschen, die in der Kindheit an Scropheln gelitten.

6) Katarrhe, wo die Entzündungssymptome fehlen, namentlich bei Stockschnupfen, bei Husten, der nach dem Schnupfen zurückgeblieben ist und sich schwer löst.

So Außerordentliches das Dampfbad am rechten Orte leistet, so schädlich wird es, wo es nicht am rechten Platze ist. Man vermeide es:

1) In fieberhaften und entzündlichen Zuständen, überhaupt, wenn man körperlich oder geistig sich aufgeregt fühlt. Man muß die natürliche Beschaffenheit seines Pulses kennen, und nicht baden, wenn er krankhaft beschleunigt ist. Heftiges Fieber könnte die Folge sein.

2) Niemand darf das Dampfbad brauchen, der von vermehrter Blutbewegung etwas zu fürchten hat. Also Niemand, der Blut spuckt, der zu Blutflüssen oder Congestionen geneigt ist, keine Schwangere ꝛc.

3) Das Dampfbad schadet bei vorherrschender Nervenschwäche, indem für diese nur die mittleren Wärmegrade geeignet sind.

4) Bei Schwäche, die in Folge von Säfteverlust eingetreten, bei schwächlichem, zartem Körper, mit sehr weichen Muskeln und schlaffer Haut.

Die Fälle, wo das Dampfbad schaden würde, sind, von einem Arzte namentlich, leicht zu erkennen, und das Bedenken, welches so Viele haben, in irgend einem Falle Dampfbäder zu brauchen, verräth eine fast kindische Furcht. Daß der Gebrauch des Dampfbades dem Gesunden nichts schadet und gewissen Kranken viel nützt, ist durch tausendfache Erfahrung vollständig erwiesen.

Wer außer Stand ist, öffentliche Badeanstalten zu benutzen, kann mit leichter Mühe in seinem Zimmer einen Badeapparat einrichten, der Aehnliches, wie jene, leistet. Man nehme eine Badewanne, die hoch genug ist, dem Sitzenden bis an den Hals zu reichen. Neben der Wanne steht ein Kohlenbecken, auf diesem ein großer Topf mit Wasser. Zu dem Topfe gehört ein vollkommen passender Deckel, mit einer runden Esse, welche die heißen Dämpfe fortführt. Auf diese

Esse läßt sich eine knieförmig gebogene Röhre aufsetzen, welche den Dampf aufnimmt und durch ein passendes Loch in die Wanne führt. Im Innern der Wanne muß die Dampfröhre sich so einmünden, daß die ausströmenden, kochenden Dämpfe auf keinen Fall den Körper des Badenden treffen und verbrennen können. Zur Wanne gehört ein vollkommen passender Deckel, mit einem Ausschnitt für den Hals des Badenden. Sobald das Wasser kocht, steigt dieser ein, der Deckel wird angeschoben, so daß der Kopf außerhalb der Wanne bleibt, und, wo der Hals den Ausschnitt des Deckels nicht füllt, werden Tücher zwischen gestopft, welche den Austritt des Dampfes verhindern. Es ist eben so leicht als zweckmäßig, ein Thermometer anzubringen, welches die Wärme im Innern der Wanne angiebt. Der Art Dampfkochungen im Hause sind allerdings bequemer und verhüten alle Gefahr der Erkältung, andererseits aber sind sie weniger wirksam, weil das Einathmen der heißen Luft wegfällt. Wo das Letztere wesentlich ist, wie in gewissen catarrhalischen Beschwerden, ist die Benutzung einer großen Badeanstalt jedenfalls vorzuziehen.

Die Heizung mit Wasserdämpfen hat das Aehnliche, daß die Verbreitung der Wärme durch lange (metallene) Röhren geschieht, welche durch die darin fortgeleiteten heißen Dämpfe erwärmt werden und als Oefen dienen. Sie können daher nur da Anwendung finden, wo solchen Röhrenleitungen keine Hindernisse entgegenstehen. Die Dampfheizung beruht auf der Erfahrung, daß heiße Wasserdämpfe bei ihrer Verdichtung zu Wasser eine bedeutende Wärme abgeben. Dieses physikalische Gesetz zur Heizung zu benutzen, entwickelt man die Dämpfe in einem dampfdichten Kessel, und leitet sie in eben solchen Röhren durch die zu heizenden Räume. In diesen Röhren verdichten sich die Dämpfe und geben dabei

ihre Dämpfe an die Röhren ab, welche als Oefen dienen. Da die Dämpfe bei größerem Drucke eine höhere Temperatur annehmen (bei dem Drucke von 10 Atmosphären 182° R., während sie bei einfacher Spannung nur 80° R. haben), so werden die Dampfheizungsapparate meistens diesem Gesetze gemäß eingerichtet; die entgegengesetzte Methode schlägt Heigelin in seinem Lehrbuch der Heizung, S. 158 ff., vor; jedenfalls vereinfachen sich dadurch die Apparate, die Kosten vermindern sich bedeutend und die Gefahr des Zerspringens fällt weg. Die bekannteste Methode ist die des Engländers Tredgold; sie besteht wesentlich in Folgendem: die Dämpfe werden in einem sehr festen Kessel entwickelt, unter welchem das Feuer eine kurze Circulation hat. Das Schürloch geht abwärts; die Steinkohlen, auf deren Anwendung gerechnet ist, senken sich dadurch allmälig gegen den Rost hinab. Der Kessel ist immer zur Hälfte mit Wasser gefüllt; zur Regulirung dieses Wasserstandes dient ein Schwimmstein, welcher, indem er sich unter eine gewisse Tiefe senkt, durch einen Mechanismus die Zuleitung neuen Wassers bewirkt, welches durch den abgehenden Rauch des Heizfeuers bereits vorläufig erwärmt ist. Ferner dienen zur Beobachtung des Wasserstandes im Kessel zwei, außerhalb mit Hähnen versehene, Röhren, deren eine oberhalb, die andere unterhalb des geforderten Wasserstand vom Kessel ausgeht, so daß, bei richtigem Wasserstande, stets jene Dampf, diese Wasser von sich geben muß. Die Kesselfeuerung hat eine doppelte Ummauerung mit eingeschlossenen Luftschichten, und der Kessel selbst ist oben auf dieselbe Weise isolirt. Letztere wird durch ein wohl verschlossenes Loch im Deckel gereinigt. Aus dem Kessel wird der heiße Dampf in gußeisernen Röhren durch die zu heizenden Räume geleitet. Die einzelnen Röhrenstücke sind mit umgebogenen Rän-

dern versehen; sie werden zusammengeschraubt; um sie völlig dampfdicht zu machen, wird eine Zinnscheibe eingeschoben. Die Details der Einrichtung übergehen wir hier, da der gegebene Raum nicht hinreicht, sie so darzustellen, daß darnach die Apparate, welche, wenn der Dampf erhöhte Spannung erhalten soll, sehr gut eingerichtet und gearbeitet sein müssen, ausgeführt werden könnten. Doch bemerken wir, daß besondere Mechanismen zu Auslassung des Dampfes, und vorher der Luft aus den Röhren, zu Auslassung des Wassers, welches sich durch Verdichtung der Dämpfe bildet, zur Regulirung des verlangten Drucks (durch Sicherheitsklappen) ꝛc. dienen. Im Allgemeinen bemerken wir noch: die Dampfröhren müssen an den Stellen, wo sie heizen sollen, äußerlich rauh und dunkel sein, um das Ausstrahlen der Wärme zu befördern. Umgekehrt müssen sie an denjenigen Stellen, wo sie durch nicht zu heizende Räume nur durchgeführt werden sollen, hell und glatt hergestellt werden, um unnöthige Wärmeabgabe zu vermeiden. Die Vorzüge der Dampfheizung bestehen besonders in Folgendem. Da die Dämpfe nicht, wie der Rauch, bei langer Fortleitung sich schnell erkälten, sondern auch weit vom Kessel eine Temperatur von ziemlich 80° R. beibehalten, so eignen sie sich besonders zur Heizung langer Räume, besonders großer Gewächshausanlagen. Ferner ist die Wärme durch Dampfheizung sehr gleichmäßig und durchaus nicht trocken. Drittens wird, sofern nur die Feuerstelle tüchtig angelegt ist, Feuersgefahr in hohem Grade vermieden. Endlich ist die Dampfheizung durch das mögliche Auslassen des Dampfes für Bäder und Gewächshäuser vorzüglich geeignet. Eine Anwendung auf Zimmerheizung, die jedoch schwerlich allgemein werden möchte, findet man dargestellt in Föllner's Dampfheizung (Quedlinburg, 1833, 8., S. 52 ff.). Ver-

gleiche außerdem die Schriften von Perlins (in Dingler's polyt. Journ. XIII. 300), Taylor (ausgezogen in der Handlungszeitung, Jahrgang 1817, S. 537), Whitely (in dem Bulletin de la Société d'encouragement. 18. Année, p. 24), Dingler: Beschreibung und Abbildung mehrerer Dampfapparate zum Kochen und Heizen (Augsburg, 1818), und de Hemptienne: Mémoire sur les applications de la vapeur d'eau etc. Brüssel, 1818. 4. — Die neueste Art der Heizung ist die durch heißes Wasser, indem man dieses durch Röhren gleich dem Dampf oder Rauch fortleitet. Die Fortleitung beruht darauf, daß das am Boden eines Gefäßes erhitzte Wasser stets als das wärmere in die Höhe steigt. Der Apparat kann folgendermaßen sehr einfach hergestellt werden. Von einem Heizkessel von Eisenblech, welcher zur Erwärmung des Wassers dient, gehen in horizontaler Richtung zwei gußeiserne Röhren aus, die eine dicht am Boden, die andere am Deckel desselben, und verbreiten sich durch die zu heizenden Räume. Diese Röhren münden in ein cylindrisches, oben offenes oder doch nur leicht verschlossenes Gefäß am Ende des Heizapparates, in gleicher Höhe mit den Punkten, von welchen sie auslaufen. Das am Boden des Kessels erhitzte Wasser steigt nun in diesem in die Höhe, nimmt seinen Weg durch die obere Röhre und wird durch die untere in den Kessel zurückgeführt, um seinen Kreislauf von Neuem zu beginnen. Diese Heizungsart ist weit weniger complicirt, kostspielig und gefährlich als die Dampfheizung, und leistet ähnliche Dienste. Sie ist namentlich auch für kleinere Räume anwendbar, und scheint sich für Gewächshäuser, den neuesten Erfahrungen zufolge, ganz besonders zu empfehlen.

Literatur.

Von der sehr großen Anzahl von Schriften, welche ganz oder theilweise von den Dampfmaschinen handeln, führen wir hier nur einige auf:

Tredgold, The Steam-engine. London, 1827. In's Französische übersetzt von Mellet. Paris, 1828, 4. Mit 24 Kupfertafeln. In theoretischer Hinsicht das vollständigste Werk.

Farey, Treatise on the Steam-engine. London, 1827. Ist mehr in historischem und praktischem Bezuge zu beachten.

Severin's Beiträge zur Kenntniß der Dampfmaschinen. Bilden den größten Theil des ersten Bandes der Abhandlungen der königl. (preuß.) technischen Deputation für Gewerbe. Berlin, 1826. Fol. Mit 13 großen und 29 kleinern Kupfertafeln. Ist für den eigentlichen Techniker und für den Dilettanten und Anfänger gleich wichtig.

Bernoulli's Handbuch der Dampfmaschinen-Lehre. Stuttgart, 1833. Eine sehr gute brauchbare Uebersicht.

Verdam, die Grundsätze, nach welchen alle Arten von Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen sind. Aus dem Holländischen von Schmidt. Weimar, 1835. 8. Mit 12 lithographirten Tafeln. Ebenfalls ein vortreffliches, jedem Gewerbtreibenden sehr zu empfehlendes Werk.

Lardner, die Dampfmaschine faßlich beschrieben und erläutert. Nach der 5ten Auflage aus dem Englischen. Leipzig, 1836. Besonders Anfängern und Dilettanten sehr zu empfehlen.

Einen vortrefflichen und sehr umfassenden Artikel

über Dampfmaschinen lieferte Prechtl im 3ten Bande seiner „technologischen Encyklopädie".

Einen sehr guten Artikel findet man im 2ten Bande des trefflichen Hauslexicons, S. 400 ꝛc.

Ueber die Construction der Dampfkessel handelt delt sehr ausführlich der erste Abschnitt von dem zweiten Theile von Prechtl's Werk über die Wärme und deren Verwendung in den Künsten und Gewerben. Aus dem Franz. von Hartmann. Braunschweig, 1831.

Eine fortlaufende Reihe von Aufsätzen über die neuesten Verbesserungen an den Dampfmaschinen findet mnn in Dingler's polytechnischem Journal.

Einen sehr gediegenen Aufsatz über die Explosionen der Dampfmaschinen von Arogo findet man im 18ten Bande von Poggendorff's Annalen der Physik.

Mehrere neue Maschinen findet man beschrieben und abgebildet in den Annales des Mines in verschiedenen Bänden.

Alban's Maschine im polytechnischen Journal, Bd. 32, S. 1 ꝛc.

Wasserdarmnabelbruch (Hernia aquosa intestinalis umbilici, Hydroenteromphalus s. Enterohydromphalus) wird derjenige, von einem aus der Bauchhöhle gedrängten Stück Darmkanal gebildete Nabelbruch genannt, in dessen Bruchsacke sich auch Wasser angesammelt hat. Das letztere sieht man oft bei großen veralteten Brüchen, wo der krankhaft veränderte Bruchsack die Resorptionskraft verloren hat und somit zur Anhäufung des Liquor peritonaealis die Veranlassung abgiebt, oder wenn bei einem eingeklemmten Bruche durch die eintretende Entzündung die Abscheidung desselben krankhaft vermehrt wird.

Wasserdeich, ein Deich, welcher kein Vorland hat und an welchem bei Ebbe und Fluth das Wasser steht.

Wasserdiamanten, in der Mineralogie, so viel als die böhmischen ꝛc. Diamanten, Rheinkiesel ꝛc., Bergkrystallvarietäten; s. Quarz.

Wasserdicht sagt man von Gegenständen, welche von Wasser gar nicht, oder nur sehr schwer durchdrungen werden. Bei Gegenständen und Gefäßen, welche an und für sich Wasser durchlassen würden, kann dies durch Kitt, durch einen Anstrich von Fett, Oel oder Firniß bewirkt werden. Bei verschiedenen Wasserbauten wird dies durch einen fetten Thon bewirkt. In der neuesten Zeit hat man wasserdichte Stoffe zu Kleidungen verfertigt, welche nach Art des Wachstaffets und der Wachsleinewand verfertigt werden, oder wo der Stoff mit einer Auflösung von Cautchouc getränkt wird; s. Wasserdichte Kleidungsstücke.

Wasserdichte Holzung, im Wasserbau, eine Wand, welche aus Pfählen besteht, die so dicht zusammengeschlagen sind, daß kein Wasser hindurchgeht.

Wasserdichte Kleidungsstücke. Von allen Kleidungsstücken ist das Schuhwerk dasjenige, welches man wasserdicht zu machen am meisten wünschen muß. Das bekannteste wasserdichte (gewöhnlich indeß nur zu Ueberschuhen dienende) Schuhwerk aus Caoutchouc ist etwas plump und theuer, hält auch nicht lange, dagegen empfiehlt sich sehr solches von gewöhnlichem Leder, welches inwendig einen Caoutchoucüberzug erhalten hat. Dieses ist ebenfalls wasserdicht, kann auch leicht noch besonders warm dadurch gemacht werden, daß man ein Moltonfutter auf das noch weiche Gummi mittelst einer Presse egal andrückt. Es wird auch empfohlen, das Leder mit in Terpentinöl gelöstem Caoutchouc zu tränken nnd hiermit zugleich die Nähte wasserdicht zu machen. Zu demselben Zwecke sind auch andere Mittel angegeben

worden. Nach Rostan soll man ½ preuß. Quart Leinöl, 2 Unzen Terpentinöl und ½ Unze Burgundisches Pech bei gelinder Wärme zusammenschmelzen und hiermit das Schuhwerk einreiben, indem man es der Sonne oder der Wärme eines nahen Feuers aussetzt, bis es ganz von der Mischung durchdrungen ist. Auf folgendes, sowohl für Ueberleder als Sohlen anwendbares Mittel wurde Heynemann im Jahre 1832 in Baiern patentirt: 1 Theil Knoppern wird mit 6 Theile Wasser übergossen, 24 Stunden stehen gelassen, das Wasser abgeseiht und das Leder darin eingeweicht. Nach 48 Stunden wird es wieder herausgenommen, zum Abtropfen und oberflächlichen Abtrocknen hingehängt, dann mit einem Leinölfirniß (wozu das Leinöl 3 Stunden lang mit ⅓ Bleiglätte gekocht wird) bestrichen, getrocknet und nochmals gefirnißt. Augustin in England verfertigt wasserdichte Schuhe, mit Sohlen von geflochtenem Hanf, Flachs oder Bast, welche mit folgender Composition überzogen sind: 1 Quart Leinöl mit 2 Unzen Colophonium und einer halben Unze weißen Vitriol eine halbe Stunde lang gekocht, dann 4 Unzen Terpentinöl und 2 Unzen an der Sonne getrocknete, weiße, eichene Sägenkleien zugesetzt; diese Masse gehörig gemengt und mit Bürsten aufgetragen. Nach einer andern Vorschrift werden 8 Unzen Talg, 4 Unzen Schweinefett, 3 Unzen Fischthran, 2 Unzen gelbes Wachs und 2 Unzen Terpentinöl zusammengeschmolzen und das erwärmte Schuhwerk damit mehrmals bis zur Sättigung eingerieben.

Noch andere Vorschriften, um das Leder von Schuhwerk wasserdicht zu machen, lassen wir hier folgen. Man erreicht diesen Zweck nämlich auch durch Tränken mit Fett, Theer oder Harz. Da aber das Fett für sich allein abschmutzt und die Unreinigkeiten zu sehr annimmt, das Harz aber für sich zu spröde ist

und das Leder unbiegsam macht, so muß man angemessene Mischungen dieser Körper anwenden. Vor dem Auftragen derselben muß man das Leder reinigen, waschen, bürsten und dann vollkommen trocknen. Man trägt die Mischungen mäßig warm mittelst einer kleinen und weichen Bürste möglichst gleichförmig auf, läßt sie einziehen, was man auch wohl durch Reiben und jedenfalls dadurch befördert, daß man das Leder an einen warmen Ort stellt, und wiederholt dann den Anstrich noch ein oder mehrere Male. Würde die Mischung zu heiß aufgetragen oder das Leder zu nahe an das Feuer gebracht, so würde es durch das Fett verbrannt werden, da das Fett eine stärkere Hitze anzunehmen vermag, als das Leder vertragen kann. Wenn man die Vorrichtungen dazu hat, so weiche man das Leder vor dem Auftragen der Mischung 24 Stunden in Wasser ein, ziehe es dann durch eiserne Walzen, um das überflüssige Wasser wieder auszupressen, und trockne es einige Tage an der Luft. Nach der Tränkung ziehe man es wieder durch die Walzen. Ehe man das wasserdicht gemachte Leder gebraucht, muß man es vollständig an der Luft austrocknen lassen; widrigenfalls es weniger, als nicht gefettetes enthält, da die Feuchtigkeit im Leder, was noch nicht gleichförmig mit Oel verbunden ist, stecken bleibt. Zwei Mischungen sind:

1) Aus weißem Harz und Olivenöl. Man zerschlage das weiße Harz (eine Art Colophonium), das bei Destillation des Terpentinöls zurückbleibt, breite es auf Brettern oder auf einem luftigen Boden aus, um die darin befindliche Feuchtigkeit verdampfen zu lassen, bringe 10 Pfund davon in einem gußeisernen Kessel bei gelindem Feuer zum Schmelzen, setze dieses so lange fort, bis sich die Masse nicht mehr aufbläht, füge nach und nach unter Umrühren 18 Pfund 6 Unzen ächtes, unverfälschtes Olivenöl oder anderes

Oel zu, gieße dann, wenn das Ganze sich gut vereinigt hat, durchsichtig und syrupartig geworden ist, dasselbe noch heiß durch ein Haarsieb. Das mit dieser Mischung behandelte Leder ist derselben Politur als vorher fähig, nimmt leicht jede Wichse an, hat keinen übeln Geruch und wird von Ratten und Mäusen nicht angegangen.

2) Aus Leinöl, Terpentinöl, Bleiglätte, Beinschwarz und Berlinerblau. 48 Pfund Leinöl werden mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Bleiglätte, oder statt deren Mennige, so lange gekocht, bis die Masse Fäden zieht, diese Masse wird mit Terpentinöl verdünnt, bis sie die Konsistenz des Baumöls hat, das Gemenge ein paar Tage stehen gelassen, damit es sich kläre, dann mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Beinschwarz oder ausgeglühtem Lampenruß und $1\frac{1}{2}$ Pfund Berlinerblau, mit Leinöl abgerieben und vermengt.

Ein anderes Mittel, das Schuhwerk wasserdicht zu machen, ist folgendes. Man setzt zu drei Eßlöffeln voll starkem Oelfirniß einen halben Eßlöffel voll Terpentinöl, überstreicht damit die Sohle und läßt es über gelindem Kohlenfeuer in das Leder einziehen. Ist Letzteres geschehen und das Leder wieder trocken geworden, so überstreicht man es abermals, hält es über gelindes Kohlenfeuer und fährt damit so lange fort, bis der Firniß stehen bleibt und nichts mehr einziehen will. Alsdann läßt man es an einem warmen Orte ganz eintrocknen, worüber wohl 8 Tage hingehen können. Wollte man aber die Schuhe und Stiefeln gleich am andern Tage nach der Operation anziehen, so müßte man (was freilich kostspielig wäre) die Sohle mit Bernstein- oder Copalfirniß so oft überstreichen, über gelindes Kohlenfeuer halten und trocknen lassen, bis nichts mehr einziehen will. Den andern Tag, wo Alles eingetrocknet ist, kann man die Schuhe oder Stiefeln anziehen. Durch beide Mittel

gewinnt die Sohle eine solche Härte und Dichtigkeit, daß sie auch bei dem täglichen Gebrauch und bei der schlechtesten Witterung länger als sonst drei der besten Sohlen aushält und zugleich auch keine Feuchtigkeit hindurchdringen läßt. Ja, man kann die Sohle fast ganz unzerstörbar machen. Wenn man nämlich nach einer von jenen beiden Methoden so viel Firniß hat einziehen lassen, daß das Leder nichts mehr annehmen will, so streut man trockenen, nicht zu feinen Sand auf den letzten, nicht ganz trocknen Firniß, und schlägt ihn mit einem Hammer so viel als möglich in die Sohle hinein. Nun überstreicht man die Sohle abermals mit Firniß, streut wieder Sand darauf, läßt es etwas abtrocknen und schlägt auch wieder den Sand hinein. Hiermit fährt man einige Male fort, bis man eine feste Sandkruste von der Dicke eines Federmesserrückens erhält. Diese überstreicht man zuletzt etliche Male mit dem Firnisse. Das Ganze läßt man bei mäßiger Wärme austrocknen. Hätte die Sohle eine Politur gehabt, so hätte man diese vorher mit einer feinen Raspel hinwegnehmen müssen. Trocken mußte die Sohle vorher sein; ob sie von schlechtem Leder war, ist gleichgültig.

Folgendes englische Mittel wird gleichfalls empfohlen. Man kehrt die Fleischseite der Sohle auswärts, erwärmt das Leder, bestreicht jene Seite mit Theer und hält sie so lange warm, als das Leder noch Theer einsaugt; dann trocknet man sie. Dieselbe Operation muß man so lange wiederholen, als das Leder noch Theer einsaugt. Zuletzt, vor dem völligen Trocknen, bestreut man sie außerhalb mit Stahlfeile.

Neuerdings sind noch folgende patentirte Methoden, Zeuge wasserdicht zu machen, bekannt geworden.

a) Von Emperger. 20 Pfund Leinöl, 1 Pfund Mennige, 2 Pfund Gummi, 1 Pfund Terpentin und 2 Pfund Bleiweiß, Alles gut gemischt in einen kupfer-

nen Kessel gegeben und das Ganze unter beständigem Umrühren 1½ Stunden gut gesotten. Darauf anfangs ½ Pfund Kienruß und zuletzt 40 Wiener Maaß Ochsenblut zugesetzt. Hiermit den Stoff 2 Mal angestrichen und nachher die beliebigen Farben aufgetragen.

b) Von Potter. Man löse 1 Theil Hausenblase in 32 Theilen kochenden Regenwassers auf, darauf 2 Theile Alaun in 64 Theilen Wasser, ebenfalls durch Kochen, und ½ Theil weiße Seife in 32 Theilen Wasser auf, jedes für sich; filtrire jede Auflösung für sich durch ein Leinentuch, mische sie dann in einem Topfe, erhitze sie bis nahe zum Sieden und tauche dann eine Bürste hinein, mittelst welcher man die Mischung auf die linke Seite des wasserdicht zu machenden, auf einem Tische ausgebreiteten Tuches streicht. Man läßt nun das Tuch bis zum völligen Trocknen liegen, bürstet es darauf wider den Strich, taucht die Bürste in Wasser und fährt einmal damit über das Tuch hin. Drei Tage nach der Operation ist das Tuch wasserdicht. Für leichtere, leinene, baumwollene oder seidene Zeuge muß man eine etwas veränderte Mischung anwenden: Man löse ½ Theil Hausenblase in 32 Theilen Wasser, 6 Theile Alaun in 96 Theilen Wasser, 1 Theil Seife in 3 Theilen Terpentinöl mit allmäliger Zufügung von 48 Theilen Wasser, 2 Theile feinen Leim in 32 Theilen Wasser und 2 Theile arabisches Gummi in 16 Theilen Wasser auf, filtrire die Lösungen besonders, mische dann die vier wässerigen Lösungen, setze nach 10 Minuten auch die Seifenlösung zu und erwärme die Mischung; wenn sie noch lauwarm ist, tauche man die Zeuge ein- oder zweimal hinein, so daß sie gleichmäßig befeuchtet sind, winde sie aus und breite sie auf eine Tafel; nachdem sie getrocknet sind, tauche man sie in Wasser (welches etwas Seife oder Alaun enthalten kann)

und trockne sie wieder. Zuletzt presse man sie, wie auch die auf vorige Art zubereiteten Tücher, zwischen heißen Platten, damit sie den Glanz verlieren. Diese letztere Operation erfordert viele Uebung. Verträgt die Farbe des Zeuges die Hitze nicht, so nimmt man die Mischung kalt. Auch Papier und Pappe aller Art läßt sich durch Eintauchen in die zuerst beschriebene Mischung wasserdicht machen; man nimmt dabei die Mischung warm oder kalt, je nachdem der Stoff weniger oder mehr Absorptionskraft besitzt.

c) Nach Sievier's Methode wendet man als Auflösungsmittel des Caoutchouc Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) an. Man übergießt das klein geschnittene Caoutchouc in einer Flasche mit Ammoniakflüssigkeit, so daß sie darübersteht, verschließt die Flasche und läßt sie einige Monate stehen. Das Caoutchouc löst sich auf, man destillirt das Ammoniakgas von der Auflösung ab und fängt es in einer mit kaltem Wasser gefüllten Vorlage auf, um es wieder zu gewinnen. Das Caoutchouc bleibt dann in dem Wasser so fein zertheilt zurück, daß es für wasserdichte Zeuge angewendet werden kann.

Wasserdichter Dachanstrich, ein Firniß von 1 Quart Leinöl, 2 Loth Bleiglätte oder etwas Mennige und 3 bis 4 Unzen Kolophonium und geriebenem Ziegelmehl, bis zur Konsistenz der gewöhnlichen Oelfarbe gerührt. Auch eingedickter Theer und Kienruß ersetzen diese Stelle. Mit diesem Anstrich bestreicht man die Dächer zweimal.

Wasserdichter Mörtel. Zur Verfertigung desselben bedient man sich verschiedener Methoden. 1) Man setzt dem fetten Kalk verschiedene Zuschläge bei, welche demselben die Eigenschaft ertheilen, im Wasser zu erhärten; man nennt dieselben Cemente, chemische Zuschläge. Diese Cemente enthalten kieselsaure Verbindungen, welche häufig in der Natur anzutreffen und

so beschaffen sind, daß der Kalk entweder gerade zu auf dieselben einwirken und ein in Wasser erhärtendes Produkt geben kann, oder daß sie leicht durch Brennen für sich oder mit etwas Kalk in diesen Zustand versetzt werden können. Statt dieser Naturprodukte kann man auch verschiedene Kunstprodukte anwenden, welche Silikate enthalten. Dahin gehören als Naturprodukte: Puzzolane, Traff, Bimsstein, Basalttuff, Pausilipptuff, Peperin, gebrannter Basalt, Wacke, Klingstein, Thonschiefer (Erdschlacken); als Kunsterzeugnisse: gebranntes Töpfergeschirr, Porzellankapselscherben, (Charmotte), Ziegelmehl, Hohofenschlacken, gebrannter Thon, Alaunschiefer.

Puzzolane, vulkanischer Tuff, ist eine lockere, weiche, fast zerreibliche, aschgraue, gelblich braune, schwarze, glanzlose Masse, im Bruch theils feinkörnig, eben, theils erdig, bald ziemlich frei von Einmengungen, bald verschiedene Mineralien und Felsarten einschließend, von deutlicher Schichtung. Es ist ein vulkanisches Produkt, welches, fortgeschwemmt von Wasser, an entfernteren Orten sich abgelagert hat. Die Puzzolane bildet zusammenhängende Hügel von ziemlicher Ausdehnung an der südwestlichen Seite der Apenninenkette, in der Gegend von Rom bis gegen die Pontinischen Sümpfe und Viterbo, Bolsena; in der Gegend von Neapel, Puzzuolo, woher der Name; auch findet sich vulkanischer Tuff in der Auvergne, im Vivarais, auf Martinique.

Duckstein, eine erdige, schmutziggelbe, in's Graue, und Braune ziehende, poröse, auch mehr oder minder dichte Masse; man findet in derselben eingemengt Bimssteinrollstücke, weniger häufig Basalt- und Trachytbrocken, Schlackentrümmer, Baumstämme, Pflanzentheile; er findet sich in Bänken von einigen Fuß Mächtigkeit abgetheilt. Der Duckstein ist ein vulkanisches, durch Wasser aufgeschwemmtes Conglomerat,

füllt Thäler aus, Lager von 10 bis 20 Fuß Stärke bildend. Man findet denselben in den Schiefergebilden des Rheinufers eingelagert, größere und kleinere Spalten desselben erfüllend, besonders im Brohlthal, Netterthal, in der Gegend um Andernach, bei Pleit, Rheinbrohl, Cruft, Tönissstein, in Bayern zu Monheim, im Norden von Irland. Er wird gepocht oder gemahlen und heißt dann Traff; es ist aber besser, ihn erst kurz vor dem Gebrauch zu mahlen, da er sonst an der Luft liegend an seiner Kraft verliert.

Die Quantitäten dieser beiden am meisten angewendeten Cemente, um mit fettem (oder magerem) Kalk Wassermörtel zu bereiten, sind nach Maßgabe der verschiedenen Güte derselben und der Qualität des Kalks verschieden; magerer Kalk enthält schon Cement in sich, bedarf daher weniger. Oft setzt man noch Sand und Steingrus mit hinzu, wodurch eigentlich ein Gemisch von Wassermörtel und Luftmörtel entsteht.

Dieser Wassermörtel erhärtet schnell an der Luft, binnen 12 Stunden, bekommt Risse; unter Wasser erfolgt das Erhärten langsamer, binnen einigen Tagen, es geschieht aber gleichförmiger, ohne Risse und Spalten. Dies erklärt sich daraus, daß, unter Vermittelung von Wasser der feuchte Kalk das lockere Cement, ein Silikat von Thon-, Kalkerde, (Magnesia), Eisenoxydul, allmälig chemisch aufschließt und sich damit chemisch verbindet.

2) Man wendet zur Erzeugung von hydraulischem Mörtel hydraulischen Kalk an, welcher ein Cement bereits in sich hat, indem er kieselsauren Kalk und kieselsaure Thonerde, Magnesia, (Eisenoxydul) enthält. In diese Kategorie gehören alle Thon haltende Kalksteine, welche über 20 bis 30 pCt. Thon- und Kieselerde enthalten, namentlich die Kalkmergel. Thonerde und Magnesia allein reichen zu diesem Zweck nicht

aus, es muß hauptsächlich Kieselerde vorwaltend vorhanden sein; Eisen- und Manganoxydul spielen dabei keine aktive Rolle. Durch schwaches Brennen wird nur ein Theil Kohlensäure verflüchtigt und wenig Kalk mit dem Thon verbunden; es hat sich ein Thonkalksilikat von wenig Kalkgehalt, ferner basisch kohlensaurer Kalk erzeugt. Brennt man aber stark, was bei großem Gehalt an Thon nicht ohne Todtbrennen geschehen kann, so wird die Kohlensäure ausgetrieben und sehr viel Kalk mit dem Thon vereinigt, so daß nur sehr wenig freier Kalk übrig bleibt; dann besteht das Produkt aus einem Gemenge von Aetzkalk und einem Thonkalksilikat, welches viel Kalk enthält. Kalkmergel von mittlerem Gehalt an Thon kann schon ein stärkeres Feuer ertragen und verhält sich in der Regel am besten. Nicht jeder Mergel von gleichem Thongehalt wird, gleichmäßig behandelt, einen gleich guten hydraulischen Kalk liefern, der Grund liegt hauptsächlich in dem Verhältniß der Kieselerde, der physischen Beschaffenheit des Thons, den beigemengten Substanzen ꝛc. Ein Gehalt an Magnesia, Gyps schadet nicht.

Hierher gehört auch der sogenannte römische Cement, welcher zuerst in London angefertigt wurde. Das Mineral, welches zur Cementbereitung angewendet wird, nennt man in England gewöhnlich Cementstein; es sind Kalksteinnieren, die einzeln in mächtigen Thonlagern liegen. Sie kommen meistens in denjenigen Thonschichten vor, welche mit den Kalksteinbänken der Oolithenformation wechseln, und in derjenigen Thonschicht, die über der Kreide liegt und London clay heißt. Wo nicht besondere Umstände die Gewinnung dieser Nieren erleichtern, können sie nicht gewonnen werden, da sie einzeln zerstreut im Thon liegen; an der Meeresküste wird aber der Thon zerstört und die Nieren in großer Menge lose an den

Stand getrieben, wodurch ihre Gewinnung sehr erleichtert wird. Aehnliche Kalknieren kommen auch bei Neustadt-Eberswalde, auf Rügen, am Abhange bei Arcona, im Thon vor, auch bei Antwerpen, wo man sie bereits benutzt, in Baiern bei Altdorf, Kulmbach. Von ähnlicher Beschaffenheit ist auch der Plâtre-Ciment von Boulogne.

Der Cementstein wird in Eingland in Schachtöfen (auch in Meilern) gebrannt, fein gemahlen, gesiebt und in Tonnen verpackt; die Farbe ist dunkelbraunroth. Beim Anmachen mit Wasser saugt der Cement wenig Wasser ein, erwärmt sich wenig und erhärtet in ganz kurzer Zeit; man mengt ihn mit Sand in verschiedenen Verhältnissen und verarbeitet ihn schnell. Er wird in England bei Wasserbauten angewendet, in Deutschland zur Abhaltung von Feuchtigkeit aus dem Erdboden in die Mauern eines Gebäudes, sowohl als Mörtel, als auch als Abputz; zum Gesimsziehen, zum Wölben, wo die Gewölbe dem Einregnen ausgesetzt sind.

3) Ehe man die Erfahrung gemacht hatte, daß ein thonhaltiger Kalkstein, der zur Bereitung des Wassermörtels sich eignet, häufig vorkommt, suchte man dem Mangel an solchem dadurch abzuhelfen, daß man künstlich aus Kalk und Thon ähnliches Material zu erzeugen suchte, chauz hydraulique artificielle. Man bedient sich hierzu theils der Kreide, theils des Steinkalks, welchen man, letztern gelöscht, in einem gewissen Verhältniß Thon zusetzt, daraus ein inniges Gemenge macht, Ziegel formt, trocknet und mäßig brennt. Vicat lehrt auf 4 Theile Kreide 1 Theil trocknen Thon zu nehmen; ist der Kalk mager, so muß nach Verhältniß die Thonmenge vermindert werden. Man ist öfters in neuerer Zeit davon abgegangen, Kalk und Thon gemengt zu brennen, und hat es lieber vorgezogen, Cement dem Kalk zuzusetzen.

Wasserdiligencen, im Postwesen, s. Post.

Wasserdocke, in der Entomologie, so viel als Wasserjungfer, Libellula L.

Wasserdornreich, in der Ornithologie, so viel als Rohrdrossel, Turdus aquaticus Wils.

Wasserdost, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Eupatorium L.

Wasserdostenkraut, so viel als Stundenkraut, Herba Eupatorii. — Virginisches Wasserdostenkraut, so viel als Krähenwurzelkraut.

Wasserdrahtwurm (Annelid.), so viel als Gordius aquaticus L.

Wasserdreiblatt, in der pharmaceutischen Botanik, so viel als Herba Trifolii fibrini.

Wasserdrossel, in der Ornithologie, so viel als Phalaropus fulicarius Bonap.

Wasserechsen, so viel als Hydrosauria, Saurierordnung, die Meerdrachen (Enaliosauria) und die Panzerechsen oder Krokodile (Loricata) umfassend.

Wasserehrenpreis, in der Botanik, so viel als Veronica Anagallis L.

Wassereiche (Wassereichert), so viel als Wasseraiche.

Wassereimer, s. Eimer.

Wassereisen, in der Mineralogie, s. Eisenoxydhydrat.

Wasserelster, in der Ornithologie, so viel als Austernfischer, Haematopus ostralegus L.

Wasserentchen, in der Ornithologie, so viel als weißer Sägetaucher, Mergus albellus L.

Wasserentenherd, im Jagdwesen, s. Ente.

Wassereppich, in der Botanik, so viel als breitblätteriger Merk, Sium latifolium L.

Wassererbse, in der Botanik, so viel als kugeliger Wasserschleim, Undina sphaerica Fr., Nostoc sphaericum Poir.

Wassererz, in der Mineralogie, so viel als rother Glaskopf.

Wasserfaden, 1) (Annelid.), Würmergattung, so viel als Gordius L.; — 2) in der Botanik, Algengattung, so viel als Conferva Ag.

Wasserfäden, in der Botanik, Algenfamilie, so viel als Confervaceä.

Wasser fällen, im Bergbaue, es gewältigen.

Wasserfalk, in der Ornithologie, so viel als Sumpfweihe, Falco rufus L.; s. Vögel.

Wasserfall, 1) ein Ort, wo das Wasser von einer jähen Anhöhe in die Tiefe fällt, Ist die Höhe bedeutend, so wird das herabfallende Wasser, ehe es die Tiefe erreicht, zu Tropfen und Dampf. Berühmt ist der Wasserfall am Rhein bei Schaffhausen. Der größte bekannte Wasserfall ist im Niagarastrom in Nordamerika. Man hat auch künstlich angelegte Wasserfälle. — 2) Im Mühlenwesen, der Einfluß des Wassers aus dem Gerinne auf das Rad.

Wasserfalter, in der Entomologie, so viel als Neuropterenfamilie der Phryganodea.

Wasserfang, so viel als Fangdamm.

Wasserfarbe, 1) die dem Wasser eigenthümliche Farbe; — 2) beim Maler, Farben, die mit Wasser aufgetragen werden; dazu gehören die Saftfarben, die Tusche und überhaupt die mit Gummi angeriebenen Erdfarben.

Wasserfarbenmalerei, so viel als Aquarell.

Wasserfarrn, in der Botanik, 1) Pflanzenfamilie, so viel als Hydropterides Willd., Rhizocarpae Batsch.; — 2) bei Oken, Abtheilung der Kern- oder Staubfarren; — 3) so viel als Königsfarren, Osmunda regalis L.

Wasserfarrnkraut, in der Botanik, so viel als knollige Spierstaude, Spiraea Filipendula L.

Wasserfaschinen, s. Faschinen.

Wasserfaß, 1) ein Faß oder Gefäß, Wasser darin zuzuführen oder aufzubehalten; — 2) in der Feuerwerkskunst, s. Wasserfeuerwerk.

Wasserfeder, in der Botanik, 1) Pflanzengattung, so viel als Stratiotes L.; — 2) Pflanzengattung, so viel als Hottonia L.

Wasserfelle, in der Waarenkunde, so viel als Robbenfelle.

Wasserfenchel, Roßfenchel, Pferdesame, Peersaat, Phellandrium aquaticum L., ist ein zweijähriges, überall in Deutschland an sumpfigen Gräben und stehenden Gewässern wachsendes Doldengewächs, dessen Same in Apotheken als Semen Phellandrii s. Phoeniculi aquatici verkäuflich ist. Der Geruch des Samens ist stark und unangenehm, zwischen Angelik und Liebstöckel in der Mitte stehend, dem römischen Kümmel etwas ähnlich; der Geschmack ähnlich, aromatisch. Vorwaltende Bestandtheile: ätherisches Oel, Harz, Extractivstoff. Wie es scheint, gehört der Same zu den narkotischen Giften, bewirkt, innerlich in größeren Gaben genommen, Schwere des Kopfes, Schwindel, Trunkenheit; wird indeß doch zu 5 bis 10 Gran (täglich dreimal und bis zu $\frac{1}{2}$ bis 1 Drachme steigend) als Pulver gegen manche Brustbeschwerden, selbst Lungenschwindsucht, auch (sowohl innerlich als äußerlich) gegen bösartige veraltete scrophulöse Geschwüre und bei Pferden gegen Rotz und Druse gerühmt. Nach Lange soll das frische Kraut, in's Bettstroh gesteckt, ein kräftiges und fast das zuverlässigste Mittel gegen Wanzen sein.

Wasserfenchelkäfer, in der Entomologie, so viel als Lähmer, Lixus paraplecticus Fabr.

Wasserferkel, so viel als Meerschweinchen, Cavia Cobaia Ill.

Wasserfeuer, in der Feuerwerkskunde, ein Feuerwerk

auf dem Wasser abgebrannt; s. Feuerwerkerei und Wasserfeuerwerk.

Wasserfeuerwerk, in der Feuerwerkskunde, ein Feuerwerk, das auf einem Wasser (besser auf einem fließenden, als auf einem stehenden, da auf letzterem die das Feuerwerk Entzündenden leichter der Gefahr, von dem Feuer des Feuerwerks ergriffen zu werden, ausgesetzt sind) abgebrannt wird, und durch das Spiegeln des Feuers in dem Wasser einen besseren Effekt macht. Am besten ist es, wenn Schiffe quer über den Fluß vor Anker liegen, die das Feuerwerk nach und nach entzünden und die verschiedenen Stücke und Figuren allmälig den Fluß hinunter gehen lassen. Damit sich die Mannschaft, wenn in ihr Schiff zufällig Feuer fällt und die Feuerwerkskörper entzündet, zeitig genug retten kann, sind bei jedem Schiffe einige Kähne, die nichts vom Feuerwerk enthalten, angebracht. Die vorzüglichsten Feuerwerksstücke, die bei einem solchen Wasserfeuerwerk losgelassen werden, und die sämmtlich unten etwas Blei enthalten, um stehend zu schwimmen und nicht umzufallen, sind etwa folgende: Wasserschwärmer, gewöhnliche Schwärmer, die nicht so festgeschlagen, als andere Schwärmer, und wie oben beschrieben, vorbereitet sind; Wasserbombenröhren, gewöhnliche Bombenröhren, ebenfalls so vorbereitet; Wasserkegel, gewöhnliche Raketenhülsen, wie beschrieben bereitet und mit irgend einem Satz, z. B. Brillantsatz, vollgeschlagen; Wasserlichter, auf ähnliche Art bereitete und vollgeschlagene Hülsen; Wasserräder, gewöhnliche Torniquets, so auf obige Art vorbereitet, daß sie auf dem Wasser schwimmend brennen; Wassergirandolen (Wassergiranden), gewöhnliche Girandolen, bei denen der Kasten so eingerichtet ist, daß das Wasser die Raketenhülse beim Schwimmen nicht berührt, und deren Raketenstäbe durch den Boden in das Wasser gehen, also ein ziem-

lich tiefes Wasser erfordern; Wasserfässer, gut ausgepichte Fässer, die mit Wasserkegeln, Wasserlichtern, Wasserschwärmern, Bombenröhren, Fröschen, alle mit der Mündung nach oben gefüllt sind. Die Ansteckung ist so eingerichtet, daß sie sich nach und nach entzünden. Ein Spiegel bedeckt das Ganze. Das Faß muß so eingerichtet sein, daß es noch wenigstens ein Sechstel seiner Höhe über dem Wasser ist, denn sonst taucht es bei den Explosionen der einzelnen Feuerwerkskörper unter und verlischt vor der Zeit. Während alle diese Feuerwerkskörper immer so angebracht werden, daß mehrere eben in Brand gerathen sind und fortschwimmen, während andere entzündet werden, feuert eine Abtheilung Infanterie mit Schwärmern über das Wasser und werden Transparents und andere Figuren von buntem Feuer, längs des Ufers aufgestellt, abgebrannt, was Alles, im Wasser sich spiegelnd, eine gute Wirkung macht.

Wasserfiltrirmaschine, s. Wasser.

—flasche, so viel als Karaffe, ein gläsernes rundes, bauchiges Gefäß, welches besonders für Wasseraufbewahrung bestimmt ist.

—flieder, in der Botanik, so viel als gemeiner Schneeball, **Viburnum Opulus L.**

—fliegen, in der Entomologie, so viel als die Neuropterenfamilie der Semblodea.

—flocke, in der Botanik, Algengattung, so viel als **Hygrocrocis Ag.**

—floh (Krustac.), Branchiopodengattung, so viel als **Daphnia Müll.**

—floh, gemeiner, so viel als **Daphnia Pulex Müll., Monoculus pulex L.**

—florfliegen, in der Entomologie, nach Oken so viel als die Neuropterenfamilie der Phryganodea.

—fluß, in der Physik, das Zerfließen von Krystallen

mit viel Krystallwasser, da hingegen Salze ohne solches verknistern.

Wasserfluth, 1) eine Menge anströmendes Wasser; — 2) eine Ueberschwemmung des Wassers.

—**förderungsmaschinen**, so viel als Wasserhebungsmaschinen.

—**freier Alkohol**, so viel als absoluter Alkohol; s. Alkohol.

—**frösche** (Amphib.), so viel als die Batrachierfamilie der Ranä.

—**fröhne**, Frohndienste, welche bei Wassermühlen, Deichen, Dämmen u. dgl. geleistet werden müssen.

—**frosch** (Amphib.), so viel als Rana esculenta L.

—**fuchsschwanz**, in der Botanik, so viel als Alopecurus geniculatus L.

—**fühlen**, die Eigenschaft, welche manche Menschen zu besitzen vorgeben, und vermöge welcher sie unter der Erde fließendes Wasser schmecken oder fühlen wollen.

—**furchen** sind die nach Bestellung der Saaten durch die Aecker gezogenen Furchen, welche das Wasser ableiten. Sie sind hauptsächlich bei der Winterung und besonders auf manchen Aeckern unerläßlich, und müssen mit der größten Sorgfalt so, daß sich das Wasser wirklich gehörig ableiten kann, geführt werden. Wenn nicht schon vorhandene alte Wasserfurchen den Abfall gehörig angeben, so muß man das Gefälle des Wassers bei Thau- und Regenwetter genau beobachten und sich dasselbe nöthigenfalls, um es gehörig wieder zu finden, mit Stäbchen bezeichnen. Die Menge der Wasserfurchen, ihre Breite und Tiefe richtet sich nach der Menge des abzuführenden Wassers. Zum Ziehen gewöhnlicher Wasserfurchen ist ein gewöhnlicher Pflug hinreichrnd, der Pflug wird ein Mal hin und das andere Mal zurück angesetzt, so aber, daß er die Pflugstreifen auswärts legt. Beim Zurückgehen geht er in einer ziemlichen Tiefe. Sollen tiefe und breite

Wasserfurchen gezogen werden, so bedient man sich dazu besonderer Instrumente. Die Wasserfurchen müssen, nachdem sie aufgefahren sind, mit der Schaufel gut ausgeworfen und an den Rändern, und wo Beetfurchen oder andere Wasserfurchen einfallen, gehörig ausgeputzt werden. Man muß auf die Wasserfurchen stets ein sorgfältiges Auge richten, damit sie nicht verschlämmt oder verschüttet werden, und sie sodann sogleich ausräumen. Nicht selten werden sie durch Maulwurfshügel verstopft.

Wasserfurchenpflug, in der Landwirthschaft, ein Pflug, mit welchem man die Wasserfurchen in einem Felde zieht; er hat doppelte und bewegliche Streichbretter, und die Pflugschar ist so groß gestaltet, daß die spitzige Vertiefung der Furche in die Mitte kommt. Wo die Furche wegen kleiner Erhöhungen tiefer werden muß, setzt man den Pflug noch einmal an, richtet ihn tiefer und stellt die Streichbretter etwas weiter auseinander.

—**futterale**, in der Entomologie, nach Oken die ringförmigen Wohnungen der Phryganodeenlarven.

—**gabelschwanz**, in der Entomologie, so viel als Podura aquatica L.

—**gallerie**, in der Gartenkunde, ein Gang, welcher auf beiden Seiten mit Wasserkünsten versehen ist.

—**gullig**, im Bergbaue, wenn die Gruben voll Sumpf und Wasser sind.

—**gang**, s. Wasserleitung.

—**garbe**, in der Botanik, 1) so viel als gemeiner Wasserschlauch, Utricularia vulgaris L.; — 2) Pflanzengattung, so viel als Myriophyllum L.

—**gas**, völlig durchsichtiges, geruch- und geschmackloses, aus dem verdunstenden Wasser unter allen Temperaturgraden, so wie auch in luftleerem Raume sich entwickelndes, durch die Wärme höchst expansibles, doch aber nicht permanentes, sondern wenn die damit ge-

sättigte Luft abgekühlt oder stark comprimirt wird, wieder als Wasser (Nebel, Rauch ꝛc.) erscheinendes, deshalb von Mehreren zu den Dämpfen gerechnetes Gas. Es ist leichter als die atmosphärische Luft, vermengt sich aber mit derselben leicht, und um so reichlicher, je wärmer die Temperatur ist. Specifisches Gewicht 0,620.

Wassergatter, bei Springbrunnen mehrere neben einander springende Wasserstrahlen.

—**gauchheil**, in der Botanik, so viel als Wasser-Ehrenpreis, Veronica Anagallis L., und Quell-Ehrenpreis, V. Beccabunga L.

—**geflügel**, im Jagdwesen, der Gesammtname für alle Arten Wasservögel, welche Gegenstand der Jagd sind.

— **gehen auf**, im Bergbaue, das Grubenwasser mehrt sind und steigt.

—**geld**, eine Abgabe, welche eine Grube von einer andern erhält, wenn sie das Wasser derselben aufnimmt und weiter führt.

—**gemüse**, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Pontederia L.

—**gerinne**, im Mühlenwesen, so viel als Gerinne.

—**geschwulst**, eine durch Ansammlung seröser oder serös-lymphatischer Flüssigkeiten im erweiterten Zellgewebe der äußern Haut herbeigeführte, durch ein gestörtes Mißverhältniß zwischen Exhalation und Resorption entstandene, äußerlich wahrnehmbare Geschwulst, welche sich bald mehr, bald weniger weich oder teigig, je nach der serösen oder lymphatischen Beschaffenheit ihres Inhalts, anfühlen läßt, daher im ersten Falle Hydatoncus serosus, im letztern Hydatoncus lymphaticus, die in chronischen Fällen schmerzlos, kalt ist (Oedema frigidum), aber Gefühl von Schwere und Spannung erregt, bleich von Farbe, oft in's Gelbliche spielend, bei großer Ausdehnung glänzend durchscheinend ist, oft in förmlichen

Wasserbeuteln (Oedema saccatum) herabhängt, aber gewöhnlich keinen begrenzten Umfang hat, an manchen Theilen, z. B. an den Füßen, bei Bettwärme und horizontaler Lage, daher besonders am Morgen ab-, am Abende dagegen, wenn der Kranke gegangen, gestanden, die Beine hat hängen lassen, zunimmt, manchmal mit ausgeschwitztem Wasser bedeckt ist, und beim Fingerdrucke eine, je nach der Dauer der Geschwulst, bald schneller, bald langsamer verschwindende Grube zurückläßt: ein Symptom, welches, so wichtig es auch im Allgemeinen als diagnostisches Merkmal der Wassergeschwulst ist, bei starker Spannung derselben, wie sie, obgleich selten, in acuten Fällen der Geschwulst vorkommt, dennoch oft fehlt. Die der Geschwulst nahe gelegenen oder von ihr bedeckten Theile erleiden mehr oder weniger Störung in ihrer Funktion. Im weiteren Verlaufe der Geschwulst entstehen, entweder nach leichten Verletzungen, nach Anwendung von Senfteigen und Blasenpflastern, oder auch von selbst, auf der Haut derselben heftiges Jucken, dieselbe entzündet sich (Oedema calidum, phlegmonodes), es bilden sich Blasen auf ihr, die bald platzen und Wasser entleeren, oder die Haut excoriirt sich, die entzündeten Stellen gehen leicht in livide, mißfarbige, dunkelbraune Flecke, schnell corrodirende, brandige Geschwüre (Oedema ulcerosum), zumal an den Beinen, über. — Eine eigene Art des Hydatoncus ist das Oedema vagum, fugax (erysipelatodes, Erysipelas oedematosum, fugax, Oedema subinflammatorium), welches als Symptom erysipelatöser, rheumatischer, gichtischer und anderer zu Metastasen geneigter Entzündungen bald an dieser, bald an jener Hautstelle auftritt, sich warm anfühlt und durch entzündliche Reizung der Capillargefäße bedingt ist. Zuweilen verhärtet sich das Oedem (Oedema scirrhoides, Oedemasarcoma), was oft

viele Jahre dauert, oft auch durch Complication mit Zellgewebsverhärtung entsteht. Zur Wassergeschwulst disponirt besonders die laxe Constitution, daher das weibliche Geschlecht mehr, als das männliche. Gelegenheitsursache kann Alles werden, was Wassersucht überhaupt erzeugt. Oft bleibt örtliche Wassergeschwulst nach allgemeiner Wassersucht zurück. Die Wasserbildung geschieht auf Kosten des Fettes, welches in dem Maaße verschwindet, in welchem das Wasser zunimmt. Von einer Entzündungsgeschwulst unterscheidet sich die Wassergeschwulst durch die Grube, welche der Fingerdruck in ihr hervorbringt, so wie durch die bleiche Farbe und niedrige Temperatur; allein dieses letztere Criterium findet nur bei den chronischen Formen der Wassergeschwulst, beim Oedema frigidum statt, und eine Verwechslung des Oedema calidum mit einer Entzündungsgeschwulst ist nicht immer zu vermeiden, zumal wenn das Uebel nicht mit Höhlen- oder allgemeiner Hautwassersucht zugleich vorkommt. Zum Glück ist aber die Kur bei der Entzündungsgeschwulst und dem Oedema calidum Anfangs auch eine und dieselbe, und nach geminderter Entzündung tritt der eigenthümliche Charakter der Wassergeschwulst deutlicher in die Augen, während die Entzündungsgeschwulst, wenn die Entzündung nicht zertheilt wird, ihre Ausgänge in Eiterung, Durchschwitzung oder Brand macht, die freilich bei Oedema calidum oft auch nicht fehlen, wo dann aber die Behandlung bei beiden Arten von Geschwülsten wieder gleich ist, also ein Irrthum in der Diagnose auch keinen Nachtheil bringt. Eine Windgeschwulst kann mit einer Wassergeschwulst gar nicht verwechselt werden. Beim Hygrom ist das Wasser in einem eigenen Sacke eingeschlossen, und der Fingerdruck macht keine Grube. Die Prognose der Wassergeschwulst hängt von der Möglichkeit, die etwa ent-

fernten Ursachen beseitigen zu können, von der Dauer der Geschwulst, der individuellen Beschaffenheit der damit Behafteten, der Menge der angesammelten Flüssigkeit und der An- oder Abwesenheit innerer Wasseransammlungen ab. In den Leichen findet man das Zellgewebe des ödematösen Theiles mit klarem, blassem und gelblichem, zuweilen gelatinösem Serum nicht bloß unter der Haut und den Muskeln, sondern auch zwischen den Muskelfibern angesammelt, die Muskeln blaß und weich, die Lymphgefäße erweitert. Die Kur des Hydatoncus ist bei den einzelnen Arten verschieden; s. Wassersucht.

Wassergewicht, 1) so viel als specifisches Gewicht; — 2) die Schwere des Wassers; weiches Wasser ist leichter als hartes, süßes leichter als Meerwasser, und im Sommer ist das Wasser leichter als im Winter.

Wassergirandole, s. Wasserfeuerwerk.

Wasserglas ist eine in Wasser auflösliche Verbindung von Kieselerde und Kali, besonders deshalb wichtig, weil durch Ueberziehen damit Stoffe vor Feuer gesichert werden können. Zu Versuchen im Kleinen kann man es dadurch bereiten, daß man 100 Theile Theile Quarzpulver und 60 Theile halb raffinirten Weinstein zusammenschmilzt, und das erhaltene Glas pulvert. Fuchs (in Kastner's Archiv V., S. 385) lehrt es in flüssiger Form, in der es allein angewandt wird, durch folgendes Verfahren praktisch für Anwendungen im Großen darstellen: 10 Theile von Digestivsalz freie Pottasche und 15 Theile Quarz, welcher keine sehr merkliche Menge von Kalk und Thonerde enthalten darf, weil durch diese ein Theil des Glases unauflöslich gemacht wird, werden mit einem Theile Kohle (bestimmt, die Kohlensäure der Pottasche als Kohlenstofforydgas zu entfernen) gut gemengt und dann bei starkem Feuer in einem feuerfesten Tiegel oder Hafen so lange geschmolzen, bis sie

sich zu einer homogenen Masse vereinigt haben. Diese wird mit eisernen Löffeln ausgeschöpft, und stellt erkaltet das rohe Wasserglas dar, welches gewöhnlich blasig, so hart wie gemeines Glas, graulichschwarz, nur an den Kanten mehr oder minddr durchscheinend ist, und an der Luft sich langsam mit Feuchtigkeit, doch ohne Veränderung seiner Form, durchdringt. Mit diesem Glase wird das flüssige Wasserglas bereitet, indem man es im Wasser auflöst. Dazu muß es vorher gepocht werden, denn sonst würde die Auflösung nur äußerst langsam von Statten gehen. Auf 1 Theil Glaspulver werden ungefähr 4 bis 5 Theile Wasser genommen. Das Wasser wird zuerst in einem Kessel zum Sieden gebracht, und dann das Glas allmälig eingetragen, wobei man beständig umrühen muß, weil es sich sonst sehr fest an den Boden anlegen würde. Das Sieden muß ununterbrochen 3 bis 4 Stunden lang fortgesetzt werden, bis sich nichts mehr auflöst und die Flüssigkeit den gehörigen Grad von Concentration erreicht hat. Denn wird, während die Auflösung sich noch in verdünntem Zustande befindet, das Sieden unterbrochen und der Luft Zutritt gestattet, so zieht das Kali daraus Kohlensäure an, welche eine sehr nachtheilige Wirkung auf die Glasauflösung ausübt. Aus diesem Grunde ist es auch nicht gut, wenn man zum Auflösen eine zu große Menge Wasser nimmt, weil nämlich bei dem lange fortzusetzenden Sieden die Kohlensäure leicht Gelegenheit bekommen kann, auf die verdünnte Flüssigkeit einzuwirken, wodurch kohlensaures Kali erzeugt und etwas Kieselerde gefällt wird. Wird die Flüssigkeit, bevor noch alles Auflösliche aufgelöst ist, zu dick, so muß ihr heißes Wasser zugesetzt werden. Wenn die Auflösung die Consistenz eines dünnen Syrups und ein spec. Gewicht von 1,24 oder 1,25 erreicht hat, so ist sie gehörig concentrirt und zum Gebrauche fertig.

Man läßt sie nun ruhig stehen, damit sich die unaufgelösten Theile zu Boden setzen können. Während des Abkühlens bildet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine zähe Haut, welche später von selbst wieder verschwindet, oder sich sogleich auflöst, wenn sie untergetaucht wird. Diese Haut zeigt sich auch schon während des Siedens, wenn die Auflösung dem eben angegebenen Grade der Concentration nahe kommt, und dient daher einigermaßen denselben zu erkennen. Wenn das rohe Glas von der gehörigen Beschaffenheit ist, wenn es nicht viel fremde Salze, keine Schwefelleber und kein freies Kali enthält, so kann man es ohne Weiteres so behandeln, wie wir eben erörtert. Ist es aber mit dem einen oder andern dieser Körper merklich verunreinigt, so muß es davon, bevor man zu seiner Auflösung schreitet, gereinigt werden. Dieses geschieht auf folgende Weise: Das gepochte Glas wird eine Zeit lang, 3 bis 4 Wochen, der Einwirkung der Luft ausgesetzt und öfters umgeschlagen. — Ballt es sich zusammen, wie es manchmal, wenn die Luft sehr feucht ist, geschieht, so muß es wieder aufgelockert werden. — Das Glas nimmt, wie oben schon bemerkt wurde, aus der Luft Wasser in sich auf, und die fremdartigen Substanzen trennen sich davon oder wittern aus. Jetzt ist es eine leichte Sache, das Glas davon zu befreien. Man übergießt es mit kaltem Wasser und rührt es öfters um. Nach Verlauf von ungefähr drei Stunden wird die Flüssigkeit, welche alle fremden Salze und nur sehr wenig Kieselkali enthält, abgegossen und das Pulver noch Einmal mit frischem Wasser ausgewaschen. Das so behandelte Glas löst sich leicht in siedendem Wasser auf, und liefert eine Auflösung, welche nichts mehr zu wünschrn übrig läßt. Da das Wasserglas nur in flüssigem Zustande anzuwenden ist, so wird es auch in diesem zum Gebrauche aufbewahrt. Dabei ist keine besondere Vorsicht nö-

thig; da die Auflösung bei gehöriger Concentration in langer Zeit keine merkliche Veränderung zu erleiden scheint. Doch möchte es nicht rathsam sein, der Luft gar zu freien Zutritt zu gestatten.

Das Wasserglas stellt im tropfbaren Zustande, in welchem es Glasauflösung genannt werden kann, eine etwas klebrige Flüssigkeit dar, die im concentrirten Zustande gewöhnlich etwas trübe oder opalisirend ist. Es reagirt alkalisch und hat einen schwachen alkalischen Geschmack. — Mit Wasser läßt es sich in allen Verhältnissen mischen. — Wenn das specifische Gewicht der Auflösung = 1,15 ist, so enthält sie nahe an 28 Procent wasserfreie Glasmasse. — Wird sie weiter abgedampft, so wird sie sehr zähe und läßt sich zu Fäden ziehen, wie geschmolzenes Glas. Zuletzt trocknet sie zu einer Masse ein, welche spröde, im Bruche muschlig, glasartig glänzend und durchsichtig ist, und überhaupt die größte Aehnlichkeit mit dem gemeinen Glase hat, dem sie aber an Härte nachsteht. Wird die Auflösung durch andere Körper gestrichen, so trocknet sie auch bei der gewöhnlichen Temperatur schnell aus und bildet einen firnißartigen Ueberzug. Das ausgetrocknete reine Wasserglas erleidet an der Luft keine merkliche Veränderung, und zieht daraus weder Wasser, noch Kohlensäure an. Auch auf die concentrirte Auflösung äußert die Kohlensäure der Luft keine bemerkbare Wirkung, wiewohl sie zersetzt und in eine steife Gallerte verwandelt wird, wenn man Kohlensäuregas durch sie strömen läßt. Die verdünnte Auflösung wird an der Luft mit der Zeit trübe, und zersetzt sich nach und nach ganz. — Aus dem unreinen Glase wittert nach einiger Zeit ein Salzgemisch aus, welches Fuchs aus kohlensaurem, salzsaurem und unterschwefligsaurem Kali zusammengesetzt fand. Im siedenden Wasser löst sich allmälig und ohne Rückstand auf; im kalten geht aber die Auflösung so lang-

sam von Statten, daß man glauben möchte, es sei darin ganz unauflöslich. Ganz unauflöslich wird es nur dann, wenn noch eine viel größere Menge Kieselerde damit in Verbindung gebracht wird, oder wenn andere Körper, Erden, sonstige Metalloxyde ꝛc., hinzukommen, welche sich damit zu dreifachen oder doppelsalzartigen Verbindungen vereinigen. Im Feuer bläht es sich anfangs mit Geräusch auf und schmilzt dann ziemlich schwer zu einem dichten Glase, wobei es ungefähr 12 Procent an Gewicht verliert. Es enthält demnach im trockenen Zustande noch eine bedeutende Menge Wasser. Der Weingeist scheidet es unverändert aus seiner Auflösung ab, und giebt daher ein Mittel an die Hand, es schnell aus dem flüssigen Zustande in den festen zu versetzen. Wenn die Glasauflösung sehr concentrirt ist, so wird zu dieser Operation nur sehr wenig Weingeist erfordert, der auch keine vorzügliche Stärke zu haben braucht. Dieses Mittels kann man sich bedienen, um reines Wasserglas aus einer unreinen Auflösung darzustellen. Man läßt zu diesem Zweck die durch Weingeist zum Gerinnen gebrachte Masse eine Zeit lang ruhig stehen, gießt dann die Flüssigkeit vom Niederschlage ab, knetet diesen, nachdem man ihm etwas kaltes Wasser zugesetzt hat, schnell durch, und preßt ihn aus. Einiger Verlust ist dabei nicht zu vermeiden, indem von der weichen Glasmasse auch das kalte Wasser sehr bald etwas auflöst. Die Säuren zersetzen die Glasauflösung wie die Kieselfeuchtigkeit. Auf das feste Wasser wirken sie im verdünnten Zustande stärker und schneller ein, als im concentrirten, und scheiden daraus die Kieselerde in Pulverform ab.

Die erste Anwendung, zu welcher Fuchs das Wasserglas empfiehlt, und welche sie auch schon beim Bau des neuen Münchener Hoftheaters, nach vorgängiger Prüfung durch eine Commission, gefunden hat, ist die

als Schutzmittel der damit zu überziehenden Gegenstände gegen das Feuer, indem es ihre Entzündbarkeit hindert. Als Hauptvorzüge seiner Anwendung in dieser Hinsicht führt Fuchs an, daß es keine nachtheilige Wirkung auf die brennbaren Körper äußert, sie vielmehr gegen andere nachtheilige Einflüsse schützt; daß es, bei gehöriger Bereitung und Anbringung, einen vollkommen zusammenhängenden und sehr dauerhaften Ueberzug bildet, der durch die Atmosphärilien keine Veränderung erleidet; daß es keine großen Kosten macht, leicht zu bereiten, und ohne besondere Schwierigkeit anzuwenden ist.

Für die besonderen Arten der Anwendung giebt Fuchs folgende Regeln. Zum Anstreichen von Holz und dergleichen wird eine reine Glasauflösung erfordert, weil sonst der Anstrich verwittert und nach einiger Zeit abfällt. Indeß verursacht eine geringe Verunreinigung keinen bedeutenden Nachtheil. Der Anstrich bekommt zwar dadurch nach einigen Tagen einen staubartigen Anflug; allein wenn dieser weggewischt wird, so erscheint kein neuer, und die Verwitterung greift nicht weiter um sich. — Wenn man Holz mit einem haltbaren Ueberzuge versehen will, so darf man die Auflösung anfangs nicht zu concentrirt anwenden, weil sie in diesem Zustande nicht in die Poren desselben eindringen, die Luft daraus nicht vertreiben und sich folglich nicht fest anlegen kann. Dabei ist es gut, wenn man den Pinsel auf derselben Seite öfters hin- und herbewegt und damit nicht zu leicht über die Oberfläche hinfährt. Zu den folgenden, fünf- bis sechsmal zu wiederholenden Anstrichen hat man sich einer stärkern, aber doch nicht zu dicken Flüssigkeit zu bedienen, welche, so viel als möglich, überall gleichmäßig aufzutragen ist. Jeden Anstrich muß man, bevor man einen neuen macht, gut austrocknen lassen, wozu bei trockener und warmer Luft ein Zeitraum von unge-

fähr 24 Stunden erfordert wird. Nach Verlauf von zwei Stunden hat zwar jeder Anstrich schon so angezogen, daß man glauben möchte, er sei ganz ausgetrocknet; allein er befindet sich doch noch in einem solchen Zustande, daß er durch den darauf folgenden wieder aufgeweicht werden kann. Dadurch wird der nämliche Uebelstand herbeigeführt, welcher stets eintritt, wenn mit einer sehr concentrirten Auflösung auf Einmal eine dicke Lage aufgetragen wird, die nach einiger Zeit sehr viele kleine Sprünge bekommt, und dann nicht mehr gut haftet. Dieses trifft jedoch nur beim Kaliglase ein; das Natrumglas scheint dem Springen gar nicht unterworfen zu sein. Lampadius fand, daß 100 sächsische Quadrat-Ellen Bretterwand mit Wasserglas zweimal zu überziehen 1 Thlr. 5 Gr. 10 Pf. Kosten verursacht.

Wiewohl das Wasserglas schon für sich als Schutzmittel gegen das Feuer gute Dienste leistet, so scheint es doch noch tauglicher dazu zu werden, wenn ihm ein anderer passender Körper in Pulverform zugesetzt und ein Gemenge gebildet wird, worin das Wasserglas nur die Stelle eines Bindemittels oder Leims vertritt. Der Anstrich bekommt dadurch mehr Körper, wird fester und dauerhafter und sintert bei der Einwirkung des Feuers, wenn ein geeigneter Zusatz gewählt worden, zu einer sehr haltbaren Kruste zusammen. Nach Fuchs Versuchen sind hierzu Thon, Kreide, Knochenerde, Glaspulver ꝛc. anwendbar. Ein Gemenge von Thon und Kreide, was schmelzbar ist, scheint vorzüglicher zu sein, als jeder dieser Körper einzeln genommen. Die Knochenerde giebt mit dem Wasserglase eine sehr feste und besonders gut bindende Masse. Bleiglätte entsprach den Erwartungen nicht. Sehr gute Zusätze dagegen scheinen geschmolzenes Bleioxydsilicat und das rohe Glas, aus welchem das Wasserglas bereitet wird, zu sein. Wenn man die

Absicht hat, ein Schauspielhaus durch dieses Mittel vor Feuer zu sichern, so genügt es nicht, bloß dessen Holzwerk damit zu überziehen, sondern es ist höchst nothwendig, daß auch die Leinwand zu den Vorhängen und Soffiten, welche die feuergefährlichsten Gegenstände sind, mit demselben gehörig versehen werden. Keines von den zu diesem Zweck in Vorschlag gebrachten Mitteln scheint hierzu so geeignet zu sein, als das Wasserglas; denn es verhält sich gegen die vegetabilische Faser eben so indifferent wie die Seife, und indem es in die Fäden eindringt und ihre Zwischenräume ausfüllt, setzt es sich in dem Gewebe so fest, daß es nie abfallen kann, und vermehrt selbst die Haltbarkeit desselben. Man muß jedoch das Anschwängern unter einem starken Drucke (Walzen) vornehmen, damit die Leinwand gehörig durchdrungen werde. Denn wenn eine nur oberflächlich mit Wasserglas bedeckte Leinwand angebrannt wird, so glimmt sie, nachdem sie vom Feuer entfernt worden, noch eine Zeit lang fort, was keineswegs bei gehöriger Durchdringung stattfindet. Man kann sich des Wasserglases noch ferner anstatt des Leims bedienen, um Farben auf Holz ꝛc. aufzutragen, und dem farbigen Ueberzuge zugleich das Ansehen eines Oelanstrichs zu geben, was auch jeder mittelst Leimwasser gemachte Anstrich erhält, wenn er auch nur zuletzt mit Glasauflösung überfahren wird. Er bekommt dadurch mehr Haltbarkeit und läßt sich, ohne Schaden zu leiden, naß abputzen, wenn er durch Staub oder Schmutz verunreinigt worden. Auch die Anwendung des Wasserglases zur Glasur ist vielfach empfohlen worden. Als Kitt kann ebenfalls dienen, zu einem durchsichtigen Firniß aber scheint es nicht tauglich zu sein.

Später theilte Döbereiner folgende Vorschrift zu einer neuen Art Wasserglas mit: 70 Theile kohlensaures Kali, 54 Theile kohlensaures Natron

und 192 Theile Kieselerde, über einer Weingeistlampe mit starkem Zuge zusammengeschmolzen. Dieß Wasserglas, obgleich so hart, daß es gewöhnliches Glas ritzt, löst sich doch gepulvert in kochendem Wasser auf und zwar zu einer weit dünnflüssigeren und schwerer gerinnenden Lösung als das Fuchs'sche, dringt daher auch leichter in die Poren des Holzes. Damit getränktes und getrocknetes Druckpapier sieht wie gefirnißt aus, ist etwas durchscheinend, biegsam, und reagirt nicht merklich auf die Tinte, mit der man es beschreibt.

Wassergleich, so viel als horizontal.

—**glimmer**, in der Mineralogie, nach Morin und Dana ein axotomer Talkglimmer, orthytyp; Grundform rhombisches Prisma mit Abstumpfung der scharfen Kante, in der Richtung der Axe schwarz, senkrecht darauf roth, biegsam, vom Nagel geritzt, fettig anzufühlen. Vom Monte Rosa. Vielleicht Varietät des Pennins.

—**göde**, in der Botanik, bei Oken, Pflanzengattung, so viel als **Ammannia L.**

—**gott**, in der Mythologie, 1) im Allgemeinen als Oberster und Regierer der das Meer bewohnenden Gottheiten, Neptunus; dann aber — 2) überhaupt jede Gottheit, welche ihren Aufenthalt im Meer hatte (dei marini), als Triton, Nereus, die Nereiden, Oceanus ꝛc.

—**gråben**, s. Graben.

—**graf**, der Besitzer eines Wassergerichts, wozu gewöhnlich geschworene Wassermüller genommen werden.

—**grindwurz**, in der Botanik, so viel als Wasserampfer, **Rumex aquaticus L.**, und Riesenampfer, **Rumex Hydrolapathum Huds.**

—**hade**, in der Botanik, bei Oken, Pflanzengattung, so viel als **Aldrovanda L.**

Wasserhafer, in der Botanik, so viel als Sumpf-Kappengras, Zizania palustris L.

—hahnenfuß, in der Botanik, so viel als blasenziehender Hahnenfuß, Ranunculus sceleratus L.

—halde, in der Mineralogie, s. Halde.

— halten, im Bergbaue, das Wasser in den Gruben beständig ausschöpfen.

—halter, 1) so viel als Wasserkessel oder Wasserbehälter; — 2) im Bergbaue, Arbeiter, welche mit Tauen das Wasser aus den Schachten und Gesenken ziehen.

—haltiger Dichroit, in der Mineralogie, nach Thomson so viel als Bonsdorffit.

—haltiges kohlensaures Mangan, in der Mineralogie, nach Wiser so viel als Wiserit.

—hammer, Pulshammer, Instrument, die Vermehrung der Stärke des Falles im luftleeren Raume anschaulich zu machen, besteht aus einer 10 bis 12 Zoll langen, oben spitz zugehenden und zusammengeschmolzenen, unten in eine Halbkugel von verstärktem Glase endenden Glasröhre. Sie ist etwa 3 bis 4 Zoll hoch mit Wasser gefüllt und der Raum über diesem möglichst luftleer, indem man das Wasser, ehe die Röhre zusammengeschmolzen ist, stark erhitzt und zum Verdampfen bringt, und wenn die Dämpfe bis an die Spitze der Röhre gestiegen sind, sie schnell zerschmilzt. Wrnn man nun die Spitze dieser Röhre so niederbeugt, daß das Wasser langsam aus der Kugel in die Spitze tritt, der Röhre aber dann plötzlich die vorige Richtung giebt, so wird das Wasser in einem Strahle (nicht tropfenweise) und so schnell niederfallen, daß es einen Ton wie von einem starken Hammenschlage von sich giebt, und die Röhre zerbrechen würde, wenn sie nicht eben deshalb besonders verstärkt wäre. Um dies anschaulicher zu machen, ist gewöhnlich neben dem luftleeren Wasserhammer noch eine andere ähnliche,

nicht luftleere Glasröhre angebracht. In ihr fällt das Wasser langsamer und mit einem geringen Geräusch nieder. Auch siedet das Wasser bei einer weit geringeren Wärme, z. B. von der Wärme der Hand, in dem Wasserhammer schon, da der Druck der Luft dasselbe nicht hieran hindert.

Wasserhanf, in der Botanik, 1) so viel als hanfartiger Wasserdost, Eupatorium cannabinum L.; 2) so viel als dreitheiliger Zweizahn, Bidens tripartita L.

—harnisch, so viel als Luftharnisch, s. Schwimmen.

—hart, 1) bei dem Töpfer, wenn die Thonwaare im Schatten gehörig abgetrocknet ist. 2) In der Kochkunst, von verschiedenem Gemüse, wenn es beim Kochen im Wasser nicht weich wird; es erfolgt dies, wenn anfangs nicht genug Hitze gegeben wird, oder wenn zum Kochen hartes Wasser genommen wird, namentlich bei den Hülsenfrüchten, wo die im Wasser enthaltenen mineralischen Theile sich an die Hülsenfrüchte ansetzen, einen dünnen Ueberzug bilden und das Eindringen des heißen Wassers verhindern.

—haus, ein kleines Gebäude, welches über einem Flusse oder Teiche errichtet ist, um daselbst den Sommer über einen kühlen Aufenthaltsort zu haben.

—heilanstalten. Gräfenberg, wo der Landmann Vincenz Prießnitz die berühmt gewordene Heilanstalt angelegt hat, liegt in der Herrschaft Freywaldau, am Fuße der schlesisch-mährischen Gebirgskette, am südlichen Abhange des Gräfenbergs, eines Vorbergs des 3000 Fuß hohen Hirschbadkamms. Gräfenberg war Anfangs eine kleine Colonie von 14 Häusern, von denen die höchst gelegenen dem V. Prießnitz gehörten. Hunderte von Kranken kommen dorthin, um ihre Krankheiten durch Wannen-, Douche- und Sturzbäder frischen Quellwassers und durch Trinken desselben zu heilen und ihren geschwächten Körper zu stärken. — Eine zweite Anstalt jener Arte wurde im

Herzogthum Gotha, in einer anmuthigen Gegend des Thüringer Waldes zu Elgersburg angelegt, geleitet von Dr. Martini.

Es würde hier zu weit führen, das nach Umständen sich abändernde Verfahren, was in diesen Anstalten zur Heilung verschiedener Krankheiten beobachtet wird, näher mitzutheilen. Es genüge, im Allgemeinen zu bemerken, daß von der innern und äußern Anwendung des kalten Wassers hier der ausgedehnteste Gebrauch, mit einem in der Mehrzahl der Fälle überraschend glücklichen Erfolge gemacht worden. Dabei mitwirkend sind im Allgemeinen vieles Schwitzen, fleißige Bewegung in freier Luft und eine Diät, die während der Curzeit alle erhitzenden und aufregenden Getränke und Gewürze streng untersagt. Die Besorgniß schwacher, reizbarer Personen, daß sie die Anwendung dieser Curart nicht vertragen könnten, hat sich nach vielfältigen Erfahrungen als unbegründet erwiesen. Die Krankheiten, in denen sich die Gräfenberger Heilanstalt hauptsächlich bewährt hat, sind: Nervenleiden verschiedener Art, besonders die sogenannte Nervenschwäche mit ihren verschiedenen Formen und Zufällen (Hysterie, Hypochondrie, Kopfkrampf, Magenkrampf, Kolik, Gliederzittern ꝛc.), Lähmungen, veraltete Wechselfieber, Unterleibskrankheiten verschiedener Art (schwache Verdauung, Neigung zu Blähungsbeschwerden, Verschleimung, Neigung zu Durchfall oder Verstopfung ꝛc.), Blut- und Schleimflüsse, Bleichsucht, Unregelmäßigkeit oder Wegbleiben des Monatsflusses, Mercurialkrankheit, Gicht, langwieriger Rheumatismus, Neigung zu Catarrhen und große Empfindlichkeit gegen die Witterung überhaupt. Auch mehrere andere Uebel sollen Heilung gefunden haben. — Sehr gut kann sich derjenige, welcher die Absicht hat, Gräfenberg zu besuchen, über Alles, was ihm dabei zu wissen nützlich ist,

aus folgender Schrift belehren: Munde, genaue Beschreibung der Gräfenberger Wasserheilanstalt und der Prießnitz'schen Curmethode. Leipzig, 1837.

Seitdem Prießnitz seine Wasserheilanstalt eröffnet, sind viele ähnliche Institute in's Leben getreten, so daß deren im Jahre 1842 in Deutschland allein 40 bestanden, deren Frequenz damals in Gräfenberg auf 2000, in den übrigen auf 100 angeschlagen werden konnte. In manchen derselben ist die Methode der Anwendung des kalten Wassers von der des Prießnitz in einigen Punkten verschieden, und wird mit minderer Strenge auf das diätetische Verhalten der Kranken gesehen, als in Gräfenberg. Außerdem lassen es sich die meisten Badeanstalten der größeren Städte jetzt angelegen sein, kalte Wannenbäder, Douchen u. s. w. zu errichten, so wie die Gesundheits-, Mäßigkeits- und Wasservereine zur größeren Verbreitung der Anwendung des kalten Wassers wesentlich mitwirken.

Wasserheilkunde, s. Wasserkur.

—heizung, s. Wasserdampf.

—hell ist 1) ein Mineral, wenn es vollkommene Durchsichtigkeit mit weißer Farbe verbindet. Von solchen Mineralien, namentlich wenn sie hart genug sind, um als Schmucksteine dienen zu können, sagt man, sie haben Wasser. 2) In der botanischen Terminologie, so viel als aqueus, hyalinus.

—henne, in der Ornithologie, so viel als grünfüßiges Rohrhuhn, Fulica (Gallinula) chloropus L.; s. Vögel.

—heppe, bei Oken eine Pflanzengattung, so viel als Galax L.

—herd, im Jagdwesen, s. Wasserjagen.

—herzgespann, Lycopus europaeus L., so viel als gemeines Zigeunerkraut, gemeiner Wolfsfuß, Sumpf- oder Wasserandorn. Die Stengel und Zweige sind

viereckig, die entgegengesetzten Blätter lang zugespitzt, ausgehöhlt, sägeförmig gezähnt, oben dunkelgrün, etwas runzlig. Die Blumenkränze sitzen in den Blattwinkeln an dem obern Theile des Stengels und der Zweige; sie haben fünfspaltige Kelche (die man bisweilen auch nur vierspaltig findet), mit scharf gespitzten Einschnitten, und weiße, mit vier stumpfen Einschnitten versehene Kronen; der obere Kronlappen ist größer, ausgerandet, die unteren abstehend, am Rande mehr oder weniger mit rothen Punkten besetzt. Zwei aufrechte, weit auseinander stehende Staubfäden sind länger als die Krone und mit kleinen aufliegenden Antheren gekrönt. Der Griffel liegt an den oberen Kronlappen; die Narbe ist gespalten. Diese Pflanze wächst in den meisten Gegenden Deutschlands, an den Ufern der Flüsse, an Bächen, in Gräben und Sümpfen, 2 bis 3 Fuß hoch. Sie blüht vom Juni bis im September und Oktober, hat einen nicht unangenehmen Geruch, wird von Bienen besucht und kann auch zum Schwarzfärben dienen. Ob sie schon oft auf sumpfigen und feuchten Plätzen wild wächst, so kommt sie doch auch nach einigen Versuchen auf Rabatten in gewöhnlicher Gartenerde gut fort, wenn diese nur nicht zu trocken ist. Will man sie also in die botanische Gärten mit aufnehmen, so kann man sie an ihrem natürlichen Standorte ausheben, auf die Rabatten und Beete pflanzen, oder den Samen daselbst aussäen.

Wasserhöhe, die senkrechte Entfernung des Wasserspiegels von dem Boden des Gefäßes, Behälters oder von dem Wasserbette.

—hoheit, das Oberaufsichtsrecht der höchsten Gewalt über alle Nutzungen der öffentlichen Flüsse und Seen, daher das Recht, gewisse Ordnungen darüber vorzuschreiben und zu verlangen, daß keine größere Anlage

an einem Flusse ohne Anzeige bei der höhern Behörde und ohne deren Leitung gemacht werde.

Wasserholder, in der Botanik, 1) so viel als gemeiner Schneeball, Viburnum Opulus L.; — 2) so viel als weiße Mistel, Viscum Album L.

—holer, 1) so viel als hydraulische Maschine; 2) bei Feuerspritzen, so viel als Zubringen.

—honig, in Wasser aufgelöster Honig, wovon der Bodensatz entfernt und dann derselbe wieder zur gehörigen Dicke eingekocht wird.

—horn, in der Botanik, eine Pflanzengattung, so viel als Ceratophyllum L.

—hose. Die Wasserhose kann als eine der schrecklichsten Naturerscheinungen betrachtet werden, die sich in den Aequatorialmeeren zeigt. An der Westküste Afrika's ereignet sie sich häufiger und erlangt eine beträchtlichere Größe, als in irgend einem andern Theil des Oceans. Sie zeigt sich nicht immer unter der nämlichen Gestalt und ist bei manchen Veranlassungen stationär, während sie sich bei andern mit wechselnder Schnelligkeit vorwärts bewegt. Ist eine Wasserhose im Begriff, sich zu bilden, so wird das Meer, wie ruhig es vorher immer gewesen sein mag, an einer besondern Stelle in äußerst heftige Aufregung versetzt, und bald beginnt es unter tobendem Getöse zu brausen und zu sieden. Jetzt sieht man eine trichterförmige Röhre aus den Wolken, die zu solch einem Zeitpunkte stets sehr niederhängen, herabsteigen und ihre Richtung nach dem tobenden Gewässer hin nehmen, als wollte es sich mit ihm in Verbindung setzen. Manchmal geschieht dies oder scheint es vielmehr augenblicklich zu geschehen. Mittlerweile vermehrt sich die Aufregung des Meers, die Röhre gewinnt an Umfang und die oben aufliegende Wolke senkt sich zu einem sehr niedrigen Niveau herab; endlich vereinigen sich alle diese Theile und bilden einen 50 bis 60

Fuß hohen Wasserpfeiler, dessen Basis auf dem Meere ruht, während sein Gipfel in die überhängenden Wolken dringt und gänzlich von ihnen verborgen wird. Der untere Durchmesser einer solchen Wasserhose hält 50 bis 80 Klaftern, in der Mitte mißt sie oft kaum einige Fuß. Einige Minuten hindurch bleibt dieser Pfeiler stationär und verschwindet dann; in andern Fällen jedoch rückt er stets in einer Richtung vorwärts. Ihre Bewegung ist dabei stoßweise, und bei diesen Wanderungen ist der unterste Theil stets voraus, die Wolke aber zurück, woraus sich die schiefe Richtung des oberen Theils von selbst erklärt. Die Wasserhose droht jedem Schiffe, das ihr in den Weg kommt, Verderben; denn da bei solchen Gelegenheiten das Wetter stets vollkommen ruhig ist, so können ihr die Seeleute nicht ausweichen. Sie müssen sich daher Mühe geben, den Gegenstand ihrer Furcht, noch ehe er das Schiff erreicht, zu zerstören, was ihnen oft durch Abfeuerung von Kanonen gelingt, indem die solchergestalt in der Luft hervorgebrachte plötzliche Vibration das Gleichgewicht der Wassersäule zerstört, die dann herabfällt und sich mit dem Meere vermischt. Sollte die Wasserhose trotz der Wirkung der Geschütze sich immer noch vorwärts bewegen, so suchen die Seeleute für ihre Sicherheit dadurch zu sorgen, daß sie unter die Verdecke gehen und die Luken schließen, wo dann ihre Lage, wenn nicht zufälliger Weise das Schiff nur einen geringen Tonnengehalt besitzt, nicht so gefahrdrohend ist, als man vermuthen möchte; denn es ist anzunehmen, daß keine Wasserhose, unter welchen Umständen es immer sein mag, einem großen Schiffe Verderben bringen wird, weil sie, sobald das Schiff in eine gewisse Nähe von einer solchen Naturerscheinung kommt, den Einfluß jener Anziehung der Schwerkraft fühlen muß, den alle großen Körper auf einander ausüben, und nach dem Verluste ihres Gleichge-

wichts und ihrer Festigkeit nicht länger mehr im Stande sein wird, sich in jener Säulenform und aufrechten Stellung zu erhalten, die zu ihrem Bestehen wesentlich nothwendig sind. Die Bildung der Wasserhose wird von einigen Schriftstellern der Wirkung eines Wirbelwindes zugeschrieben, der durch das Zusammentreffen zweier entgegengesetzten Winde hervorgebracht werde, — eine Theorie, die nicht wohl mit dem ruhigen Zustande des Dunstkreises, wie es gewöhnlich während der Dauer dieser Naturerscheinung als vorherrschend wahrgenommen wird, übereinstimmt. Man stellte auch die Behauptung auf, der dem Ansehen nach so furchtbare Wasserpfeiler sei hohl, bestehe aus dem Schaume des in schwindelnder Bewegung aufgeregten Meeres und die Masse der ihn bildenden Flüssigkeit sei daher zu unbeträchtlich, um den Schiffen dadurch, daß er auf sie falle, einigen Schaden zuzufügen. Man weiß indeß, daß, wenn plötzlich auf offenem Meere Wasserhosen niederfallen, gemeiniglich ein lautes Getöse, gleich dem Brausen eines Wasserfalles, sich hören läßt, welches anzuzeigen scheint, daß die Wasserhosen mehr Masse und innere Festigkeit besitzen, als man gewöhnlich glaubt. Uebrigens thut die Wasserhose durch Blitze, meist ohne Donner, die sie aussendet, oder durch phosphorisches Leuchten ihre elektrische Natur dar. Gewöhnlich erscheinen die Wasserhosen paarweise oder drei bis vier zugleich. Oft kommen die Wasserhosen auch auf das Land und beweisen sich hier gleich den Wirbelwinden zerstörend; doch hat man auch Beispiele, daß sie unschädlich über Schiffe hinwegstrichen und nur eine ungeheure Wassermasse hinterließen.

Wasserhühner, so viel als die Sumpfvögelfamile der **Fulicariae**, s. Vögel.

—hülse, in der Botanik, so viel als Feldahorn, **Acer campestre L.**

Wasserhuhn, eine Stelzvögelgattung, so viel als Fulica L.; s. Vögel.

Wasserhund, 1) in Brasilien ein rother Wolf, Canis jubatus L.; 2) so viel als Hundshai, Squalus galeus L.; 3) im Jagdwesen, eine Art Hühnerhund, s. Vögeljagd; 4) im Maschinenwesen, eine Pumpe, welche ihr Wasser auf ein Kunst- oder Wasserrad ausgießt.

Wasser ist lebendig, sagt der Lohgerber, wenn das Wasser der Lohbrüche roth, klar nnd sauer wie Weinessig ist, so daß es zum Einlegen der Häute gebraucht werden kann.

Wasserjagen, eine Art Laufjagen, mit dem wesentlichen Unterschiede jedoch, daß der Lauf oder das Tuch auf stehendes oder fließendes Wasser gerichtet wird und das Wild zum Durchschwimmen gezwungen ist. Ein dazu benutzbarer Fluß oder Teich muß nahe an einem Walde liegen, um die Kammer anbringen zu können, und wenn das Wild nicht wie bei andern großen Hauptjagen, zusammengetrieben werden kann, so muß es eingefangen und dahin transportirt werden. Am besten eignen sich Teiche von mittlerer Größe zur Aufstellung des Laufes von beliebiger Gestalt, doch bleibt das Ganze immerhin etwas hinter der Ausführung auf dem festen Lande zurück. Tücher und Dupplirzeuch sind, so viel es angeht, auf dem Lande anzubinden, und zur Vermeidung von scharfen Ecken ist öfters erforderlich, eine kleine Strecke über das Wasser oder eine sumpfige Stelle hinwegzustellen, wobei dann das Tuch auf einem Floß dahin gefahren wird, oder man legt Faschinen und schlägt lange starke Stangen zum Anbinden hinlänglich tief in den Teich ein. Bei dem Aufstellen und Richten des Tuches wird so verfahren, daß ein Drittel der Höhe unter und zwei Drittel über das Wasser kommen; wo das Tuch ganz nahe am Ufer steht, sind kurze Stellstangen erforderlich,

und wo es hoch über dem Wasser steht, lange Stellstangen, wobei auch besondere Heftel zum Anbinden der Windleinen tief in den Teich geschlagen werden müssen; um aber das Tuch tief genug unter das Wasser zu bringen, werden am untern Gemäsche schwere Steine befestigt. Vorzüglich ist darauf zu achten, daß während des Stellens des Laufes der Teich auf die nöthige Tiefe abläuft; die übrigen Hülfsmittel und Kunstgriffe richten sich nach der besondern Beschaffenheit des Wassers u. s. w. und lassen daher allgemeine Regeln nicht zu. Wo es angeht, wird der Schirm am zweckmäßigsten auf dem Damme angebracht, wo jede beliebige Form viel leichter ausführbar wird; es läßt sich auch etwa ein schöner Rasenplatz als Lauf einstellen und das Wild, welches aus dem Wasser sich herauskämpft, mit Hunden hetzen und fangen. Zu Holze zieht die Jägerei zu Land; ist aber der Teich groß, oder soll der Schirm absichtlich auf dem Wasser stehen, so werden dazu starke Flöße, die ein Quadrat bilden, benutzt, in der Mitte des Wasserlaufes etwa an starke Pfähle befestigt, dann mit Ballen und Brettern belegt, um hinlänglich festen und trocknen Boden zu bekommen; außen herum wird ein 4 Fuß hohes hölzernes Geländer gemacht und von innen und außen mit Tannenzweigen vergrünt. Die Jagdherrschaft fährt in einem verzierten Kahne dahin, und die Jägerei in stattlicher Uniform auf zwei Flößen vor den Jagdschirm, von wo sie unter dem gewöhnlichen Jagd-Ceremoniel zu Holze zieht; die Flöße werden an starke Leinen gebunden und von Jagdleuten am Rolltuche gezogen. Dicht an das Ufer wird das Rolltuch gestellt; hat die Kammer innen einen Abhang nach dem Laufe zu, so kann auch am Teichufer, wohin das Wild rennen soll, eine beliebig breite Terrasse von 8 bis 12 Fuß Höhe errichtet werden, die mit einer Fallbrücke belegt wird und wo das Wild

durch Jagdhunde und Treiber gezwungen wird, über die Terrasse in's Wasser zu springen. In diesem Falle wird das Rolltuch 50 bis 100 Schritte vom Ufer entfernt aufgestellt und von da aus nach dem Laufe durch Pfähle und grüne Zweige eine Art Gasse errichtet, welche an der Terrasse eng ist und nach dem Laufe zu weiter wird. Ueber der Terrasse kann auch eine Tribüne für den Hof und die Jägerei errichtet werden, und zwei kleinere an den Seiten für die Trompeter, Pauker und Waldhornisten. Der Teich muß beim Abjagen so angeschwellt werden, daß das Wild durchaus durchzuschwimmen genöthigt ist; auch für die Zuschauer sind einige Einrichtungen erforderlich. Viel schwieriger als in den bezeichneten Fällen ist die Aufstellung des Laufes auf einem großen Flusse; ist der Fluß aber über zwei Tuch Länge breit, so gelingt das Feststellen nicht leicht.

Wasserjungfer (Breitjungfer, libellula), Gattung aus der Familie der Wasserjungfern; die Lippe ist dreitheilig, der Mittellappen sehr klein, der Kopf halbkugelig, die Augen sehr groß und nahe an einander liegend, die drei Nebenaugen liegen auf einer blasigen Erhöhung, die Flügel liegen in der Ruhe horizontal ausgebreitet, der Hinterleib ist nicht sehr lang, aber breit. Art: Plattbauch (libellula depressa), bräunlich gelb, die Flügel an der Wurzel schwärzlich, Hinterleib sehr platt, beim Männchen blau, beim Weibchen braun; hält sich auf Feldern und an Ufern auf, sonnt sich gern, die Larve ist immer mit Koth bedeckt. Vierfleck (libellula quadrimaculata), mit vier dunkeln Flecken auf den Flügeln, flog 1816 in unzählbaren Schaaren fast durch ganz Deutschland; libellula aenea, grün mit gelben Flecken, schwarzen Füßen, hinten dickerem Bauch; libellula vulgata ꝛc.

Wasserjungfern (Libellulinae), Familie aus der Insektenordnung Netzflügler, kenntlich an dem dicken,

runden, fast ein Dreieck bildenden Kopfe, großen Augen, kurzen, zwischen den Augen eingefügten, mit einem spitzigen oder borstenförmigen Endglied versehenen Fühlhörnern, hornigen, stark gezähnten, von den Lippen bedeckten Kiefern, großer, abgerundeter Brust, lang gedehntem, in ein zangenartiges Häkchen sich endendem Hinterleib. Sie zeichnen sich durch schöne und lebhafte Farben, vier große Flügel, Geschicklichkeit im Fliegen und Verfolgen anderer Insekten (ihres Fraßes) aus. Das Weibchen legt die Eier auf Wasserpflanzen ganz nahe an die Oberfläche des Wassers; die Larven haben Aehnlichkeit mit dem vollkommenen Insekt (doch fehlen die Flügel), statt der Unterlippe ist eine bewegliche verschiebbare Maske, welche aus einem Dreieck und 2 Zangen besteht, und schnell nach dem Raube (andere Wasserinsekten) ausgestreckt werden kann; am Hinterleibe befinden sich fünf (oder auch drei) ungleich große Blättchen, welche das Thier bald ausbreitet, bald zusammenschlägt, und durch diese Bewegung Wasser in den Mastdarm aufnimmt oder das aufgenommene ausspritzt. Nach einigen Häutungen verpuppt sich die Larve; die Puppen sind beweglich und haben Flügelscheiden. Die letzteren verwandeln sich außer dem Wasser an Wasserpflanzen. Sie sind sehr räuberisch. Diese Familie begreift Linné unter der Gattung libellula. Die hierzu gehörigen Gattungen der Neuern sind Breit- oder Wasserjungfer, Schmaljungfer (aeschna) und Wassernymphe (agrion). Von einigen Arten hat man Versteinerungen gefunden.

Wasserkäfer, 1) überhaupt ein Käfer, der seinen einzigen oder vorzüglichen Aufenthalt im Wasser hat. 2) So viel wie Schwimmkäfer (hydrocanthari). 3) So viel wie Tauchkäfer. 4) Eine Abtheilung der Aaskäfer (hydrophilii), kenntlich an der durchblätterten Fühlerkolbe, am eirunden, oben gewölbten

Körper, gewimperten oder haarigen Füßen zum Schwimmen. Dazu die Gattungen: spercheus, hydrophilus, elophorus und hydraena. 5) Hydrophilus, diese Gattung ist kenntlich an den neungliedrigen Fühlhörnern und den gespornten Schienen. Die Larven sind weich, sechsfüßig, großköpfig, athmen durch den Hinterleib, fressen viel Fischroggen und werden dadurch schädlich. Art: Pechbrauner Wasserkäfer (hydrophilus piceus), wird 1½ Zoll groß, ist glänzend schwarzbraun, oval, glatt, hat gelbe Fühlerkolbe, starken Brustspieß, schwimmt, taucht und fliegt (stark sumsend) gut, ist sehr räuberisch, frißt Wasserinsekten, beißt Fische an; das Weibchen spinnt aus zwei Warzen ein Gespinnst, das wie ein Schiff auf dem Wasser schwimmt und mit einer unauflöslichen Masse umgeben ist, in welchem die Eier regelmäßig geordnet liegen; die ausgekrochenen Larven springen dann ins Wasser. Die Larve ist platt, schwärzlich, länglich eirund, hat starke Kiefern, frißt kleine Schnecken und Fische. Hydrophilus luridus, von der Größe eines Marienkäfers; hydrophilus scarabaeoides u. A. Einige Arten finden sich, doch selten, versteinert. 6) So viel wie Schwimmwanze.

Wasserkanne, ein hölzernes Gefäß, Wasser darin fortzutragen, mit einem Henkel versehen, um mit jeder Hand eine Wasserkanne tragen zu können.

Wasserkasten, 1) so viel wie Röhrkasten. 2) Im Bergbau, hölzerne Kästen, welche bei dem Ausguß der Kunstgezeuge angebracht sind, so daß das Grubenwasser zunächst in diesen Kasten ausgegossen wird. 3) Bei dem Papiermacher, kleine Kästen, welche neben den Stampflöchern des Stampfwerks angebracht sind und woraus beständig Wasser in die Stampflöcher fließt. 4) Bei Feuerspritzen der Raum, in welchen das Wasser gegossen wird und in welchem die Stiefel stehen. 5) Im Teichwesen, ein Kasten, wel-

cher in einem Teiche über der Oeffnung des Grundgerinnes angebracht ist, er ist von starken Bohlen, durchlöchert und oben mit einer Fallthüre versehen. Er verhindert, daß kleine Fische durch das Gerinne mit fortgehen und daß keine Unreinigkeit mit in das Gerinne kommt. Es kann dies jedoch auch durch einen engen Rechen bewirkt werden.

Wasserkegel, s. Wasserfeuerwerk.

—**kerze**, bei Cascaden und Springbrunnen viele Wasserstrahlen in einer Linie.

—**kessel**, s. Wasserkunst.

—**kieß**, in der Mineralogie, so viel wie Strahlkieß; er heißt mulmiger Wasserkieß, wenn er erdig ist.

—**kiste**, im Wasserbau, bei Schlangenwerken die äußerste Abtheilung, welche von Pfählen gemacht, mit Buschwerk ausgefüllt ist und bei hohler Ebbe sich noch im Wasser befindet.

—**kitt**, so viel wie Cement, s. unter Wasserdichter Mörtel.

—**klee** (Bitterklee, Fieberklee, Menyanthes trifoliata L. oder in Apotheken Trifolium fibrinum), zur 5ten Klasse, 1ste Ordnung, gehörig; ausdauernde Sumpfpflanze. Die Blätter, ein magenstärkendes und fieberwidriges Mittel, im Mai und Juni einzusammeln, sind weniger bitter von jungen als etwas ältern Pflanzen; sie behalten, gut getrocknet, ihre Wirksamkeit einige Jahre. Der bittere Stoff läßt sich durch Wasser und Weingeist ausziehen, doch giebt der letztere einen viel reinern und kräftigern bittern Auszug. In Apotheken sind die getrockneten Blätter und das Extract daraus vorräthig. In der Medicin werden die Blätter in Aufguß, Abkochung, Pulver, Latwergen, oder im Frühjahr der frisch ausgepreßte Saft verwendet; doch fast stets in Verbindung mit andern Mitteln. An mehreren Orten wird auch Bitterklee als Hopfensurrogat angewendet.

Wasserkluft, im Bergbau, s. Kluft.

—**kluppe**, so viel wie Wasserzange.

—**knecht**, im Bergbau, 1) so viel wie Wasserhalter, auch 2) ein Arbeiter an einer Wasserkunst oder einem Kunstgezeuge.

—**knoblauch** (teucrium scordium), s. unter Knoblauch.

—**kolke** (ptyalismus suecicus), auch Wasserkolik genannt, eine hartnäckige, Jahre lang dauernde Krankheit, die dem mittlern Alter und weiblichen Geschlechte, zumal niedrigen Standes, eigen ist und zuweilen, vorzüglich im Norden, endemisch vorkommt; beruht auf einem eigenthümlichen Leiden der Magennerven und entsteht vorzüglich nach häufigem Genusse von schwarzem Brote und nach Erkältung. Zuerst zeigt sich bald nach dem Essen Schmerz in der Herzgrube, mit Zusammenlaufen von Wasser im Munde und Aufstoßen, bei reiner Zunge und gutem Appetit, und überhaupt ohne gastrische Zeichen; nach mehreren Tagen oder Wochen kommt das wirkliche Wasserspeien hinzu, welches eine Menge klaren, wenig schleimigen Wassers auswirft und den Anfall endet, endlich wird auch ein Theil der Speisen und zuletzt alles Genossene mit dem Wasser ausgeworfen; nach und nach kommt Abmagerung und Schwäche hinzu. Die Behandlung besteht in Entfernung der schädlich wirkenden Ursachen, in Anwendung von bitteren magenstärkenden Mitteln.

Wasserkopf, äußerer (Hydrocephalus externus), chronische Kopfwassersucht, eine durch Ansammlung seröser, lympathischer Feuchtigkeiten im Umfange des Kopfes und zwar auf der äußern Oberfläche desselben entstandene, zuweilen mit Cachexie verbundene, größere oder kleinere Geschwulst. Es giebt einen allgemeinen (Hydrocephalus ext. universalis) und einen örtlichen oder partiellen Wasserkopf

(Hydrocephalus ext. partialis), von denen der erstere den ganzen behaarten Theil des Kopfes, zuweilen sogar den Nacken, die Stirn und die oberen Augenlider, der letztere dagegen nur einen Theil des Kopfes einnimmt, wie öfters bei Neugebornen.

Manchmol ist das Wasser in einem eigenen, wie ein Tumor cysticus im Zellgewebe unter der Haut liegenden Sacke enthalten, und dies nennt man den Sack- oder Balgwasserkopf (Hydrocephalus externus saccatus). Die Geschwulst ist bei diesem letztern sehr gespannt, erscheint wie eine schwappende Wasserblase. Die beiden Arten von Wasserkopf kommen, nach Gölis, zusammen vor, wenn sich auf einem Punkt des allgemeinen Wasserkopfes ein circumscripte, örtliche, größere Geschwulst erhebt, deren flüssiger Inhalt sich entweder zwischen anderen Gebilden befindet, daher mit der allgemeinen Geschwulst in keinem Zusammenhange steht, oder wenn sich ein besonderer, membranöser Sack gebildet hat, ebenfalls und isolirt auf einem Punkt der allgemeinen Kopfgeschwulst sich vordrängt. Tenghil gedenkt eines Falles vom Zusammenhange eines Sackwasserkopfes mit dem Innern des Kopfes. Je nachdem nun das Wasser wieder seinen Sitz entweder im Zellgewebe zwischen der Kopfhaut und Galea aponeurotica, wo das Uebel gewöhnlich einen großen Umfang darbietet, oder zwischen der Galea aponeurotica und dem Pericranium, wovon Einige die Möglichkeit läugnen, mit dem Bemerken, daß hier Verwechselungen mit anderen Geschwülsten stattfänden, oder zwischen dem sich im aufgelockerten Zustande befindlichen Pericranium und den Schädelknochen hat, unterscheidet man den cellulären, den aponeurotischen und periostischen oder pericranischen äußern Wasserkopf, wovon eigentlich nur der cellulaire als eigentliches Kopfoedem zu Hydatoncus gehört. Die pe-

ricranische Form von Wasserkopf kommt als allgemeine Geschwulst selten vor, und Bonnet hat deren Vorhandensein sogar in Zweifel gezogen. Henke und Richter sagen, daß diese Form gewöhnlich mit Hydrocephalus internus zusammenhängt. Sie soll Folge eines Fehlers der ersten Bildung, fehlender Scheitel- und Hinterhauptsknochen, einer nicht gehörigen Entwickelung des obern Theiles des im Wasser gleichsam schwimmenden Gehirns sein, an dessen Stelle sich öfters ein Wasserkopf befinden soll. Die Unterscheidung des allgemeinen Wasserkopfes vom örtlichen ist leicht, und ergiebt sich durch Gefühl und Gesicht; schwerer ist es aber den Ort der Ansammlungen der wässerigen Feuchtigkeiten anzugeben und zu bestimmen, ob das Uebel bloß im äußeren Umfange des Schädels sitze, oder auch mit dem Inneren des Kopfes, z. B. mit innerem Wasserkopfe, wie öfters, in Verbindung stehe. Mit Unrecht sind Einige der Meinung, daß der äußere Wasserkopf immer nur durch Einrisse in dte Schädelhöhle entstehe, und das Wasser aus dieser nach außen dringe, der äußere Wasserkopf daher nur Folge eines innern sei, obgleich manchmal wohl das Wasser aus dem Schädel in Gestalt schwappender Beutel dringt.

Die Kennzeichen des cellulairen, am öftersten vorkommenden äußeren Wasserkopfes sind: eine weiche Geschwulst, in welcher der Fingerdruck eine Grube zurückläßt, unter welcher weder die Schädelknochen, noch Nähte zu fühlen, welche natürlich von Farbe, selten blasser, als die übrige Hautfarbe ist, und dann den Kranken ein cachectisches Ansehen giebt, kalt anzufühlen, auch bei starkem Drucke nicht schmerzhaft, dem Lichte gegenüber halbdurchsichtig ist. Oft aber ist der Kopf dabei schwer, die Augenlider beläftigen, und nicht selten wird in Folge der in den Nacken gesenkten Flüssigkeit der Hals aufgetrieben, die Stirne

und Augenlider sind zuweilen so geschwollen, daß die Kranken die Augen nicht öffnen können. Oft ist die Geschwulst in ihrem Umfange gleich, eben, ohne Erhabenheiten, oder mit einer auch mehreren kegelförmigen Hervorragungen versehen. Bei der, häufiger als die celluläre vorkommenden, aponeurotischen Form des Wasserkopfes fühlt sich die Geschwulst härter, elastischer, wie eine Wasserblase an, der Fingerdruck hinterläßt jedoch keine Grube. Klopft man auf die Geschwulst, so fühlt man an der auf die der beklopften entgegengesetzten Stelle gelegten Hand, deutlich Fluctuation, die Geschwulst ist auch mehr begrenzt, dehnt sich nie über die Ohren und Augenlieder aus, giebt dem Gesichte nie ein mißgestaltetes Ansehen, und schmerzt etwas, mehr beim Drucke (bei bedeutendem Schmerze ist Complication mit innerem Wasserkopfe da).

Der pericranische Wasserkopf — die seltenste Form von allen, zumal in der Gestalt des allgemeinen Wasserkopfes, die Goelis allein unter allen drei Formen nie ohne allgemeine Cachexie vorgekommen ist — läßt sich schwer erkennen, da er mit dem periostischen die Merkmale gemein hat, woraus indessen glücklicher Weise kein Nachtheil für die Praxis hervorgeht. Der auf einem Schädelknochen sitzende örtliche Wasserkopf giebt sich bei einem anhaltenden, vermehrten Drucke mit einem Finger durch die harte Knochenfläche am Grunde der Geschwulst zu erkennen; sitzt aber beim örtlichen Wasserkopfe das Wasser auf einer Fontanelle des Kopfes, so ist es, zumal bei gespannter und elastischer Beschaffenheit der Geschwulst, schwer zu bestimmen, ob bloß äußerer oder zugleich auch innerer Wasserkopf oder Gehirnwassersucht vorhanden sei, ein geübtes Gefühl und Gesicht kann aber, wenn der Kranke schläft oder sich wachend ruhig verhält, die Diagnose aufhellen. Daß die Geschwulst mit dem

Innern des Kopfes in keiner Verbindung stehe, beweisen mannigfache Untersuchungen. In den Fällen, wo die Spannung der Geschwulst bei äußerem örtlichen Wasserkopfe immer dieselbe bleibt, sich durch das Gefühl nicht ermitteln läßt, wo die Kranken schlafsüchtig daliegen, die Augen wenig oder gar nicht öffnen, empfindlich gegen starken Lichtreiz sind, wo das Gesicht blauroth, aufgetrieben ist, die Kranken sich mühsam und wenig bewegen, da muß die Diagnose e juvantibus et nocentibus geschöpft werden. Gölis und Treber schlagen zu diesem Ende das Auflegen eines Causticums auf die höchste Spitze der Geschwulst und Unterhaltung einer Suppuration an dieser Stelle vor; und wenn das Uebel nun der äußere örtliche Wasserkopf, gleichviel welche Form ist, so soll der Umfang der Geschwulst (jedoch nur bei der cellulairen Form) und die Störung des Allgemeinbefindens (dieses bei allen Formen) in acht bis zehn Tagen abnehmen, und der Kranke allmälig genesen; wenn die Zufälle aber nicht schwächer werden, so soll Complication mit Hydrops internus stattfinden.

Zum Wasserkopfe disponiren das kindliche Alter (doch werden Erwachsene davon befallen), Schwäche der allgemeinen Kopfintegumente, fehlerhafte Bildung des Schädels (die sogenannten Accphali), fehlerhafte Beschaffenheit des Uterus und Samens von Mutter und Vater, Abstammung von cachectischen, zumal syphilitischen Eltern, oder von trunksüchtigen, besonders wenn diese Letzteren noch im höhern Alter zeugen. Bei vorhandener Disposition dazu bringen den Wasserkopf zu Stande: Erkältung, Verletzung, Quetschung des Kopfes während der Schwangerschaft, bei der Geburt, gegen die Schambeine, durch rohes Accouchement, weshalb die Kinder öfters den äußern Wasserkopf mit auf die Welt bringen, Kopf-

verletzungen auch bei ältern Kindern, falsche Lage der Frucht, Reißen bei den Kopfhaaren, Insektenstiche auf den Kopf, wodurch Entzündung und Zerreißung eines Lymphgefäßes entsteht, der Sonnenstich (Insolatio), Verbrennung des Kopfes, Erkältung des ganzen Körpers, feuchte Wohnungen, verdorbene Luft, das ehemalige kahle Abscheeren der Kinderkopfhaare, welches zum Glück außer Gebrauch gekommen ist, Versetzung des Scharlach-, Masernstoffes, Unterdrückung chronischer Ausschläge, z. B. der Krätze, des Achorus, Grindes, der Crusta laetea, der Gesichtsrose, durch äußere Mittel; unterdrückte Geschwüre, scrophulöse, scorbutische, syphilitische Dyscrasie, die besonders die periostische Form des äußern örtlichen Wasserkopfes hervorbringen, allgemeine Hautwassersucht und zu schnell supprimirte Wechselfieber; Verwundungen der Galea aponeurotica, örtliche Gehirnentzündung, Gesichtsrose.

Die Vorhersagung ist bei dem einfachen äußern Wasserkopfe gut, schlimm aber, wenn derselbe Folge des innern ist, oder beide mit einander complicirt sind. Bei der Kur sind nach der Erfahrung berühmter Aerzte bei allen Formen des Wasserkopfes zu empfehlen: Aeußerliche Reibungen mit einer Kochsalzauflösung, Auflegen von aromatischen Kräuterkissen mit Campher, oder in halb Rothwein und halb Kalkwasser oder in Branntwein getaucht, von Säckchen mit abgeknistertem Kochsalz, von Baumwolle, mit aromatischen Stoffen imprägnirt, Umschläge von weinigen oder spirituösen Aufgüssen aromatischer Kräuter, Waschungen mit spirituösen Dingen, Weinessig, Acetum scilliticum, das Einige besonders loben, Reibungen mit Tüchern, die mit gewürzhaften und Wachholderbeeren-Dämpfen durchräuchert worden sind, Dämpfe von angezündetem Branntwein oder Harzen (Benzoe, Bernstein, Mastix, Anime, Storax), Aufsetzen von

Mützen aus Wachstaffet oder Wachstuch oder etwas eng gestrickten Mützen, allmälig zu verstärkender Druck des Kopfes durch die **Mitra Hippocratis**, jedoch nur bei Kindern über drei Jahre, Blasenpflaster in den Nacken und hinter die Ohren, Haarseil in den Nacken; wo dieses Alles nicht hilft, Incisionen in den abhängigsten Theil des Kopfes, bei Ansammlung des Wassers unter der **Galea aponeurotica** oder unter dem **Periosteum** bis in den Sitz des Wassers, ohne jedoch etwa in einen innern Wasserkopf zu dringen. Einige rathen (statt der Einschnitte) ein Fontanell zu legen. Ein Sackwasserkopf wird wie ein Balggeschwulst ausgeschält. Stets müssen bei dieser örtlichen Behandlung etwaige Ursachen des Uebels (die äußeren Verletzungen, wie die inneren Ursachen, Metastasen ꝛc.) berücksichtigt werden. Recidive werden verhütet durch adstringirende, spirituöse Bähungen, besonders mit China, Eichenrinden-Decoct, **Spiritus camphoratus**, Kalkwasser, so wie durch **Roborantia interna**; vorzüglich durch China (bei Kindern zumal in Extractform) und späterhin durch Eisen. Zum Getränk dient viel Eichelkaffee.

Mit Beziehung auf den inneren Wasserkopf s. Wassersucht des Gehirns. Was die Operation des Wasserkopfes der letzteren Art durch Anzapfen betrifft, so ist Folgendes darüber zu sagen:

Die Operation des Wasserkopfs ist schon von den alten griechischen Aerzten angerathen und unternommen worden, und seit dem Wiederaufleben der Kunst mit Anfang der neueren Zeit ist sie auch von mehreren der berühmtesten Wundärzte nicht unbeachtet gelassen worden (Fabricius, Paré, Petet). Lecat und Monro trugen besonders zur weiteren Verbreitung ihrer Ausübung bei, und nachdem sie zunächst bei den Engländern und Amerikanern vielfältige Theilnahme gefunden, ist sie in den letzten Jahrzehnten

überall ausgeführt worden. Sie gehört indessen nicht zu den Operationen, die durchgehends zu einem erfreulichen Ziele führen; denn obwohl mit ihrer Hülfe Heilung schon oft erzielt worden und sie als ein werthvolles Mittel geachtet werden muß, leistet sie nur in seltenen Fällen das erwünschte Gute im Verhältniß zur Zahl der üblen Ausgänge. Daß Conquest (Lancet, 1830, April) innerhalb 10 Jahren von 19 Wasserköpfen 10 durch den Anstich will geheilt haben, steht als eine gar auffallende Angabe da, weil die zahlreichen Geschichten, die wir nur vom Verlaufe der Krankheit, nachdem die Operation geschehen, kennen, ein weit ungünstigeres Ergebniß liefern. Das Abzapfen ist eben so wie an anderen Körperstellen nur eine Erleichterung, während welcher freilich Natur und Kunst mehr vermögen, die Krankheit zu überwinden; aber je mehr diese im Gehirn ein trauriges Uebel ist, um so weniger kann das Zapfen im Vergleich mit der Bauchwassersucht und anderen nützen. Im Kopfe ist überdies die Einsenkung des Stachels ohne Widerspruch gefährlicher, als anderwärts, und von Belang ist auch, daß die starre Hülle des Kopfes nicht nach der Entleerung in dem Maße zusammensinkt, wie am Bauche. Im Allgemeinen ist die Anzapfung des wassersüchtigen Kopfes immer nicht so sehr gefährlich, als unersprießlich; man darf sie wohl zu unternehmen wagen, aber keine große Hoffnung auf ihren Nutzen bauen. Nur ein stark entwickelter chronischer Wasserkopf ist der Gegenstand dieser Operation: in den allermeisten Fällen wird durch sie das Wasser aus einer der Seitenventrikel, also bei dem inneren Wasserkopf, entlockt, und die Decke der einen Gehirnhalbkugel, die allerdings immer sehr verdünnt erscheint, wird dabei durchbohrt. Die Stelle, an welcher angebohrt wird, ist die, welche am deutlichsten die Nähe des Wassers anweist, durch Schwappen un-

ter einer dünnen Decke, zur Seite des Scheitels, in der offenen Fontanelle, oder über dem Hinterhauptsbeine, oder neben dem oberen Rande des Stirnbeins; man muß in einen Seitenventrikel einzudringen suchen, und die Blutleiter, so auch starke Hautadern vermeiden. Das Wasser darf nicht auf einmal ausgeleert werden, weil sonst nach dem schnellen Aufhören des Druckes die heftigsten Gehirnzufälle auftreten. Man begnügt sich damit, einige Unzen abzulassen, und schließt auch bei geringerer Menge schon die Oeffnung, sobald die Anzeigen des Blutandranges erscheinen. Ein Gehülfe muß die Aufgabe erhalten, das Gesicht des Kindes zu beobachten, und wenn er Zuckungen oder Verdrehen der Augen wahrnimmt, hört man auf. Treten keine solche Zeichen hervor, so muß man doch nicht mehr als 2 — 4 — 6 Unzen auslaufen lassen. Die Auszapfung wird aber erneuert, nachdem sich das Kind von dem ersten Eindrucke erholt hat, d. h. nach einigen Tagen oder Wochen, und bis zur Beendigung der Kur können sehr zahlreiche Punktionen nöthig werden. — Ein Gehülfe hält den wassersüchtigen Kopf mit beiden Händen fest, während ein Wärter das Kind auf seinem Schooße hat, und Jener darf einen mäßigen Druck mit den Händen ausüben, doch nicht in der Absicht, das Wasser stärker auszutreiben, sondern dem Blutandrange zu widerstehen. Daher muß auch dieser Druck nach der Operation durch einen kreisförmigen Pflasterstreifen, der um den Kopf läuft und etwa einen Zoll breit ist, fortgesetzt werden. Ueberhaupt gehört diese Zusammenschnürung des Kopfes, die auch für sich als eine Behandlungsweise der chronischen Gehirnwassersucht dasteht, zu der Kur des Abzapfens, und kann nicht entbehrt werden, wenn man einigen Nutzen erwarten will. Daher sollte man die Operation nicht ausführen in Fällen, in denen die Aufsicht über die Compres-

sion, die Pflege, die dieselbe fordert, nicht beschafft werden kann. — Man bedient sich zur Anbohrung am besten eines Troicarts, der doch höchstens eine Linie dick sein muß, am bequemsten eines geraden mit elastischer Röhre. Mit der Staarnadel oder Lancette kann die Oeffnung im Allgemeinen nicht ergiebig genug angelegt werden. Fürchtet man ein nachmaliges Auslaufen, so kann man vor dem Einstich die Haut verschieben, in so fern sie dies zuläßt. v. Gräfe wählte einen kleinen gekrümmten Troicart, welcher beim Einsenken einen Bogen beschreibt, denselben, den er für die Infusion angab. Er ist nur bequem, wenn die Decken des Wasserbehältnisses sehr dünn sind. — Trifft man bei dem ersten Stiche nicht auf Wasser, und quillt ein wenig Gehirn aus der Röhre oder aus der Wunde, so pflegt dies nicht nachtheilig zu sein, und man muß dann tiefer eindringen. Bei großen Wasserköpfen kann man überhaupt den Stachel mehr als einen Zoll tief eindringen lassen, obgleich die Tiefe zweier Zolle (Conquest) schon bedenklich erscheint. Auch enthält man sich gern des Gebrauchs der Sonde, welche ein Hinderniß des Abflusses in der Röhre beseitigen sollte. — Nachdem die gewünschte Menge Wassers entleert und in einem Gefäße, worin es gemessen werden kann, oder mit einem Schwamm aufgefangen worden ist, wird die Stichöffnung mit einem Pflaster sorgfältig verschlossen. Oft genug erregt die Operation gar keine Nachwehen, wenn sie mit Vorsicht ausgeführt worden ist. Aber man muß sich im Allgemeinen darauf gefaßt machen, daß eine Gehirnreizung sich offenbaren kann, mit Erbrechen, Krämpfen, Ohnmachten, Fieber. Durch dieselben Mittel, mit welchen man eine Gehirnentzündung bekämpft, baut man dann einem schlimmen Ausgange vor. Wenn Lecat rieth, die Röhre liegen zu lassen, um den Abfluß bald wiederholen oder gar unterhalten zu

können, so verdient dies keine Nachahmung. Kalte Umschläge sind in allen Fällen nach der Anbohrung räthlich. Je früher man die Punktion des Wasserkopfes vornehmen kann, desto mehr läßt sich ein glücklicher Erfolg, eine vollständige Heilung erwarten, aber die Fluctuation muß doch ganz deutlich sein. Manche Kinder überleben auch den Eingriff der Operation nicht lange; je größer der Umfang des Kopfes schon ist, desto geringer scheint der schädliche Eindruck derselben, aber auch die Aussicht auf Heilung zu sein, weil die Krankheit des Gehirns schon zu weit vorgeschritten war. Gelingt die Kur, so nimmt der Kopf im Laufe mehrerer Monate allmälig ab, die Schädelknochen rücken zusammen, die Ernährung bessert sich, die Bläße der Wangen macht einer sanften Röthe Platz und die Kräfte wachsen. Man mißt den Umfang des Kopfes von Zeit zu Zeit mit einem Bande. In Betracht der inneren Mittel, so muß man das Quecksilber und den Fingerhut, die sich im Allgemeinen neben den kalten Begießungen empfehlen, in solchem Maaße anwenden, daß die Verdauung nicht zu stark gestört, noch durch die Darmausleerungen die Kräfte erschöpft werden.

Wasserkopfblätterpilz, in der Botanik, so viel als Hydrocybe Fr., Untergattung von Agaricus L., Cortinarius Fr.

Wasserkopf, innerer chronischer, s. Wassersucht.

Wasserkopf, innerer hitziger, s. Wassersucht. Er ist sehr oft eine Folge der Gehirnentzündung, lateinisch Encephalitis. Sie ist eine Entzündung des Gehirns selbst, oder der das Gehirn umgebenden Häute, befällt Personen jeden Alters und kündigt sich durch Kopf- und Gliederschmerzen, Röthe des Gesichts und der Augen, Schlaflosigkeit, Trockenheit des Mundes und der Nase, Uebelkeit, Erbrechen, Gähnen, Verstopfung, sparsamen, feurigen, auch wohl vielen

und blassen Urin, mit schwärzlichem Bodensatze, an. Die Entzündung selbst geschieht mit Frostschauer und nachfolgender Hitze, welche meist ohne Nachlaß fortbesteht und besonders am Kopfe und Gesicht markirt ist; der Puls ist häufig, zusammengezogen und hart; die Hals- und Schläfearterien klopfen heftig; die Kopfschmerzen, besonders in der Gegend der Seitenwand und des Hinterhauptbeins, sind festsitzend und werden sehr heftig, gehen bald in Stumpfsinn und Betäubung über; große Empfindlichkeit der Ohren, Klingen und Sausen darin, vorübergehende Taubheit stellt sich ein; die Augen röthen sich mehr, ragen hervor; die Sehe verengt sich an einem oder an beiden Augen. Es entsteht Lichtscheu, Funken- und Doppelsehen, Täuschung des Gesichts, stierer und wilder Blick; vorübergehende Bewußtlosigkeit; Störung und selbst Hemmung der Sprache; ruhiges Faseln oder oder Raserei; Krämpfe, die oft den Schlund befallen, und zuweilen mit Wasserscheu verbunden sind; Sehnenhüpfen; Zittern; die Zufälle verschlimmerndes Erbrechen, zuweilen grüner, scharfer Galle; Gefühl von Spannung im Unterleibe, vorzüglich der rechten Seite desselben. Die Zunge ist roth und trokken, der Durst heftig, der Urin feurig und sparsam, der Stuhl hart und zuweilen weißlich, das Athmen beschleunigt, durch Seufzen unterbrochen. Bei Kindern sieht man außer dem heftigsten Fieber und beschriebenen Zustande der Augen den höchsten Grad von Hitze am Kopfe; sie wimmern Tag und Nacht, können den Kopf nicht aufrecht halten, lecken immerwährend mit der Zunge, reiben Zunge und Nase, sind verstopft und fallen endlich in Convulsionen. Im heftigsten Grade folgt der Tod binnen 3 bis 4 Tagen, doch kann sie sich bis zum 7ten, 11ten oder 14ten hinziehen. Bei mäßiger und zweckmäßig behandelter Gehirnentzündung erfolgt die Zertheilung gegen den

7ten bis 9ten Tag, wobei sich freiwillige Blutungen, Bodensatz im Urin und allgemeiner Schweiß einstellen. Zuweilen entstehen eiterartige Ausflüsse aus Ohren und Nase, Abscesse der Ohrspeicheldrüsen, rosenartige Geschwülste. Andere Ausgänge der Gehirnentzündung sind: hitzige Gehirnwassersucht, Eiterung, Erweichung, Verhärtung, Brand, Gedächtniß- und Verstandesschwäche, Tod. Nasenbluten ohne Erleichterung, heftige Schweiße mit großer Hinfälligkeit der Kräfte, Sehnenhüpfen sind schlimme Zeichen. Die Geneigtheit zu Rückfällen ist bei der Gehirnentzündung groß.

Anlage zu Gehirnentzündung will man bei kleinen Kindern finden, welche von scrophulösen Eltern stammen; bei solchen, welche zu Kopfschmerz und Schlaflosigkeit geneigt sind; bei größern Kindern, deren Geist sich so früh entwickelt, und die häufig an Nasenbluten leiden; bei Jünglingen, welche zu viel und anhaltend studiren. Endlich disponirt Alles, was den freien Blutumlauf stört; daher Schwangere, Menstruirende und an Hämorrhoiden Leidende leicht befallen werden. — Gelegenhritsursachen der Gehirnentzündung sind, bei kleinen Kindern: Verletzungen und heftiger Druck des Kopfes bei der Geburt, schweres Zahnen, Keuchhusten, Unterdrückung des Kopfgrindes und anderer Ausschläge, Mißbrauch narkotischer Mittel (der Belladonna beim Keuchhusten, der Mohnköpfe ꝛc., um die Kinder zum Schlaf zu bringen); bei größern: Ueberladung des Magens, geistige Getränke; bei Erwachsenen: tiefes Nachdenken, Zorn, Eifersucht, Schreck, Sorgen, besonders wenn diese durch geistige Getränke unterdrückt werden sollen; Unterdrückung der Menstruation, der Milchaussonderung, der Hämorrhoiden, des Durchfalls (besonders durch Opium), der Fußschweiße, Rose, Wechselfieber, Gicht, Katharre, rheumatischer Fieber, alter

Geschwüre, Hautausschläge; Kopfverletzungen und Erschütterungen, wo zuweilen erst nach 1 — 14 — 17 Tagen Entzündungszufälle eintreten; große Hitze, besonders der Sonne, wenn sie den unbedeckten Kopf trifft (Sonnenstich); schnelle Erhitzung des zuvor stark abgekühlten Körpers, so wie umgekehrt; übermäßiger Genuß hitziger, geistiger Getränke, unter welchen der fuselige Branntwein insbesondere Säufer-Wahnsinn erzeugt.

Die Gehirnentzündung kann verwechselt werden, bei Erwachsenen: mit Nervenfieber, Kopfschmerz, Wahnsinn und Tobsucht; bei Kindern: mit Wurmfieber und schwerem Zahnen. Doch sind diese Verwechselungen oft so schwer zu erkennen, und überhaupt ist die Gehirnentzündung eine so gefährliche Krankheit, daß bei dem geringsten Verdacht dazu so bald als möglich der Arzt herbeigerufen werden muß.

Bei der Behandlung dieser Krankheit sorge man für die Sicherheit des Kranken, entferne Alles, was den freien Blutumlauf hindern kann, halte den Kopf bloß und kühl und lege ihn hoch; das Zimmer muß mäßig dunkel sein und die größte Ruhe darin herrschen. Ist die Krankheit erst im Entstehen, so suche man durch reizende Fußbäder den Andrang des Blutes nach dem Kopfe zu heben oder doch zu mindern. Ist die Krankheit schon weiter ausgebildet, so erziele man dasselbe durch Anwendung kalter Umschläge auf den Kopf, entweder, nachdem die Haare abgeschnitten sind, durch eine mit Eis gefüllte Blase, oder durch in kaltes Wasser und Essig getauchte Tücher, oder Schmucker'sche Umschläge (℞. Ammon. mur. nitr. dep. āā unc. j, solv. in Aq. font. unc. xvj, add. Acet. vini unc. ij), oder man mache alle 2 bis 3 Stunden kalte Begießungen (vorzüglich bei Kindern). Zugleich giebt man eröffnende Klystiere mit Seife, Leinöl und Salz, und legt Senfteige oder

Vesicatorien auf die Waden und den Nacken. Sind die genannten Mittel nicht ausreichend, so setze man Blutegel — Erwachsenen 23 bis 30, Kindern 6 bis 10 — an die Schläfe und hinter die Ohren (sehr nützlich, aber schwierig, ist deren Anlegen in der Nase). Ist der Kranke Hämorrhoidarius oder Wöchnerin, so setze man Blutegel an den After und das Mittelfleisch; auch schaffen oft 12 bis 24 Schröpfköpfe zu beiden Seiten des Rückgrats, vorzüglich bei Säufer-Wahnsinn, großen Nutzen. Ist aber das begleitende Fieber heftig, so muß ein reichlicher Aderlaß gemacht werden. Vorstehende Hülfsmittel kann der verständige Laie, im Falle von Hülflosigkeit, selbst anwenden, die weitere Behandlung aber muß nothwendig dem Arzte verbleiben. Innerlich wird Salpeter in Mandelmilch und dazwischen Calomel in reichlicher Gabe (Erwachsenen alle 2 Stunden 2 Gran, Kindern die Hälfte) gegeben. Ist die Gehirnentzündung galligen Ursprungs oder von Ueberfüllung des Magens entstanden, so leisten Brechmittel aus Tart. emet., nach vorhergegangenen Blutentziehungen, treffliche Dienste. Bei Verdacht von Würmern giebt man Calomel als Abführmittel. Ist sie durch unterdrückte Rose, Hautausschläge, Gicht, Rheumatismus ꝛc. entstanden, so suche man diese durch ein gelind schweißtreibendes Verfahren, Senffußbänder, Senfteige wieder herzustellen. Die Diät muß ganz streng sein, wie bei Entzündung angegeben ist. In der Wiedergenesung ist die größte Schonung des Geistes und Gemüths lange Zeit hindurch unerläßlich, um Rückfälle oder bleibende Gedächtnißschwäche, Blödsinn ꝛc. zu verhüten. Lange noch muß der Genesende alle Gelegenheitsursachen, als geistige Getränke, Erhitzung ꝛc., sorgfältig vermeiden.

Die Homöopathie verordnet bei der bereits ausgebildeten Hirnentzündung, aus welcher Ursache sie

auch entstanden sei, zuerst statt des Aderlasses und der Blutegel, etwa 6 Gaben Aconit 30ster Verd., bei Erwachsenen 3 bis 4, bei Kindern 2 Streuk., die ersten 3 Gaben alle halbe, die folgenden alle Stunden, seltener, wenn Nachlaß des Fiebers erfolgt. Hierauf reicht in den meisten Fällen Belladonna, bei Erwachsenen, wie bei Kindern, aus, bei letzteren besonders dann, wenn sie mit dem Kopf in dem Kissen bohren, bei heißem, rothem, aufgetriebenem Gesicht, halboffenen und verdrehten Augen, Betäubung, Aufjahren, heftigem Durst, seltenen und kleinen Stühlen. Gabe: 1 Streuk. der 30sten Verd. Cina (Artemisia) namentlich bei Kindern, wenn sie den Kopf beständig auf die Seite legen, mit den Fingern in der Nase bohren, wenn Wurmreiz zu vermuthen ist. — Hyoscyamus und Opium, bei tiefem, schnarchendem Schlafe, doch mehr als Zwischenmittel, und Belladonna, Stramonium bei mehr natürlichem Schlafe mit Zucken der Glieder, Stöhnen, Geistesabwesenheit nach dem Erwachen, stierem Blick, Neigung zum Entfliehen, furchtsamem Geschrei, überhaupt mehr entzündlich rheumatischem Zustand der Hirnhäute. — Bryonia besonders bei kleinen Kindern nach dem Entwöhnen, bei entweder sehr aufgeregtem Gehirnzustande, beständigem, besonders nächtlichem Schreien, Zusammenschrecken oder bei immerwährender Schlafsucht, vorzüglich am Tage, und darauf folgender nächtlicher Schlaflosigkeit, Speiseerbrechen, Stuhlverstopfung ꝛc. Je nach Gelegenheitsursachen ist Aconit, in oben erwähnter Gabenreichung, besonders geeignet, zurückgetretene Ausschläge, Masern, Scharlach, Rose, Kopfausschläge, so wie andere unterdrückte Krankheitszustände, Keuchhusten, Blutflüsse ꝛc., wenn es nicht zu lange her ist, wieder zurückzubringen: so wie er auch nach Schreck, Zorn, Aerger bei darauf entstehender Hirnentzündung zunächst zu reichen ist.

Später kommen dann nach Hirnentzündung von unterdrückten Masern, Scharlach, Rose ꝛc. Belladonna, nach unterdrückten Kopfausschlägen Toxicodendron, nach vorhergegangener Ohrenentzündung Pulsatille in Anwendung. Gabe sämmtlicher Mittel 1 Streuk. der 30sten Verd. — Nach Hirnerschütterung läßt man den übrigen Mitteln erst Arnica 30ster Verd. in etwa 6 Gaben, bei Erwachsenen 4, bei Kindern 2 Streuk., die ersten 3 bis 4 Gaben alle halbe Stunden, die folgenden alle Stunden, bei Besserung alle 2 bis 4 Stunden vorausgehen, wodurch oft allein die Entzündung gehoben wird, wenn man bei fortschreitender Besserung etwa noch 3 bis 4 Gaben alle 8, 12, 16 Stunden eine nachfolgen läßt. — Nach Genuß von Mohnsamen oder Opium bei tiefem, schnarchendem Schlaf 2 bis 3 Theelöffel rother, im Nothfalle auch weißer Wein, bei übermäßiger Aufregung und Munterkeit 2 bis 3 Theelöffel gekochter Kaffee ohne Milch oder die Tinct. coffeae crud. zu einem Tropfen der 3ten Verd., bei Körperkälte 1 Tropfen Kampferspiritus (der 12ten Verd.), bei Brechreiz Ipecacuanha 30ster Verd. 4 bis 6 Streuk. Die Vorboten und bloßen Congestionen weichen der Chamille, 30ster Verd. in 2 bis 4 Streuk. Als äußere Hülfsmittel erlaubt die Homöopathie warme Umschläge, trocken und feucht, von Hafergrütze, Mehl ꝛc. Klystiere von Hafergrütze, oder das oben angegebene; vermeidet aber das Auflegen von kalten Umschlägen auf den Kopf, der frei von jeder Bedeckung sein muß und überhaupt Alles, was den Kranken reizt und beunruhigen könnte. Die Wiedergenesung geschieht meist schnell, bedarf aber doch noch des oben angegebenen Verhaltens.

Auch bei den Thieren, namentlich beim Pferde, ist die Gehirnentzündung eine vorkommende Krankheit, die sich durch einen hohen Fiebergrad, auffallende

Störungen der Sinnes- und willkürlichen Bewegungswerkzeuge und besonders durch periodische Raserei auszeichnet. — Die Kennzeichen sind: die Thiere werden traurig, fangen an zu fiebern, zeigen ein ängstliches, unbändiges Wesen, hervorgedrängte, glänzende, stiere, etwas lichtscheue Augen, hochrothe, trokkene und heiße Schleimhäute, große Fieberhitze, einen kleinen, harten, oft bis über 100 beschleunigten, ungleichen Puls, fast gänzlich unfühlbaren Herzschlag, sehr beschleunigtes, äußerst angestrengtes Athmen mit großer Angst verbunden; der Harn wird entweder gar nicht, oder nur in geringer Menge und dünn und wasserhell entleert; der Mist ist trocken, klein geballt, scharf und gering; die Haut gewöhnlich von Schweiße triefend; baldigst stellt sich nun ein Anfall von Raserei ein: die Thiere bäumen, schlagen, beißen, schnauben, hauen, zerreißen und zersprengen, oft unter einer ungeheuren Kraftentwickelung, alle Befestungsmittel, wobei sie sich große Verletzungen zuziehen. Haben sie sich abgetobt, so tritt eine allgemeine Abgeschlagenheit und Stumpfsinnigkeit ein, wo der Kopf tief herabgesenkt, aufgestützt und das Vordertheil nach vorwärts geschoben wird. — Die Wuthanfälle kehren immer wieder und wechseln mit einer kurzen Ruhe ab, bis sich die Krankheit zu irgend einem Ausgange hinneigt. Die Gesundheit erfolgt nur bei zeitig angewandter, passender Hülfe unter Verschwinden der Tobsucht, Eintritt einer reichlichen Entleerung, eines trüben Harns, reichlicher Schleimabsonderung in der Nasenschleimhaut, Wiederkehr der Freßlust, des muntern Befindens, der Aufmerksamkeit ꝛc. — Häufig aber bleiben Störungen des Gemeingefühls und der Verrichtungen der Sinnes- und Bewegungsorgane, Koller, Schwindel, Fallsucht zurück; oder die Krankheit neigt sich zu gar keiner Besserung, steigert sich auf's Höchste, führt Nervenlähmungen, Hirnschlag und un-

ter Convulsionen den Tod herbei. In den Cadavern findet man das Gehirn und seine Häute überaus mit Blute angefüllt, die Rindensubstanz dunkel geröthet, in den Hirnhöhlen Blutwasser, oft ausgetretenes Blut. — Die Ursachen sind: dicker, kurzer Hals, schwerer, starker Kopf, zu reichliches und nahrhaftes Futter, der Aufenthalt in engen, niedrigen, dunstigen Ställen prädisponiren die Thiere zu dieser Krankheit. Als Gelegenheitsursachen gelten: brennende Sonnenstrahlen auf den Kopf (Sonnenstich), starkes Aufsetzen der Pferde beim Abrichten, zu enger Kehlriemen, plötzliches Erkälten erhitzter Thiere, verschiedene Kopfverletzungen.

Bei der Behandlung bringe man die Thiere in einen kühlen, luftigen, reinen, dunklen Stall oder Unterstand, suche sie durch Fesseln und Werfen (während der ruhigen Zeit) sich und Anderen unschädlich zu machen, mache kalte Begießungen oder Umschläge (von Eis, Schnee, oder von Salmiak, Kochsalz, Salpeter, Essig) auf den Kopf, stelle einen reichlichen Aderlaß an der Holvene an, reiche innerlich Salpeter 1 Loth, Brechweinstein ¼ Quentchen, Doppelsalz 3 bis 4 Loth mit einer schleimigen Abkochung als Einguß, täglich 4- bis 5mal, setze reizende, ausleerende Klystiere (aus Seifenwasser mit Kochsalz) und reibe zur Seite des Halses eine scharfe Salbe (aus Lorröl 4 Loth, Canthariden pulver ½ Loth) ein und fahre damit bis zur Besserung fort. Nach eingetretener Munterkeit giebt man einige Gaben von bittern und salzigen Mitteln als Nachkur. Sollte sich noch eine Stumpfsinnigkeit vorfinden, so giebt man das Calomol zu 1 Quentchen auf die Gabe mit etwas Rhabarber und Seife zur Pille gemacht, täglich 6- bis 8mal. Wenn aber sehr junge, schwächliche, magere Thiere an dieser Krankheit leiden, so muß die angegebene Behandlung in so fern abgeändert werden, daß man nur einen schwachen

Aderlaß macht, die angegebenen Salze in schwächerer Dosis und mit etwas Kampher verbunden, oder statt dieser Mittel gleich anfangs das Calomel giebt, wo möglich an den Kopf einige blutige Schröpfköpfe setzt und nach eingetretener Besserung das Calomel mit Digitalis (auf eine Gabe $\frac{1}{2}$ bis 1 Quentchen) reicht. Die genesenen Thiere müssen lange Zeit noch geschont, der Sonnenwärme nicht ausgesetzt, mit leicht verdaulichen Nahrungsmitteln, am besten Gras, gefüttert und kühl gehalten werden.

Wasserkorn, in der Botanik, eine Algengattung, so viel als **Hydrococcus Ktz.**

Wasserkrampfaderbruch (Hydrocirsocele). Man versteht hierunter eine Complication der **Hydrocele** mit **Cirsocele**, d. h. eine ungleichförmige, an verschiedenen Stellen des Samenstrangs fühlbare, knotenartige Ausdehnung und Anschwellung der Venen des Samenstranges und, wenn die Krankheit bereits einen hohen Grad ihrer Entwickelung erreicht hat, des Hodens und Nebenhodens selbst mit gleichzeitigem Vorhandensein einer wässerigen Feuchtigkeit in der Scheidenhaut des Hodens oder des Samenstranges. Die Erscheinungen dieser Doppelkrankheit sind demnach die der **Hydrocele** und **Cirsocele**. Ihre Diagnose unterliegt in den meisten Fällen keinen Schwierigkeiten; nur wenn die varicösen Wülste längs des Samenstranges zu keiner bedeutenden Größe gediehen sind, und die Hoden und Nebenhoden ebenfalls noch keine Veränderung erlitten haben, das **Scrotum** aber durch die Ansammlung einer großen Menge wässeriger Flüssigkeit in den Scheidenhäuten außerordentlich vergrößert und gleichmäßig angespannt ist, kann die Erkenntniß des Vorhandenseins einer **Cirsocele** bisweilen erschwert werden. Ferner wenn sich die wässerige Flüssigkeit in eine oder mehrere Zellen des Zellgewebes, welches die Gefäße des Sa-

menstranges vereinigt ergossen hat (Hydrocele cystica), wodurch ebenfalls Unebenheiten und Geschwülste im Verlaufe des Samenstranges fühlbar werden, dann kann in manchen Fällen die Frage entstehen, ob diese einer Cirsocele oder Hydrocele oder einer Complication beider Zustände angehören; jedoch unterscheiden sie sich wesentlich von einander, indem die Hydrocele cystica in den meisten Fällen nur eine Cyste am Samenstrange, gewöhnlich über dem Hoden, darstellt, und, wenn es mehrere Kisten sind, so sind diese sehr gespannt, fluctuirend, unschmerzhaft und durchsichtig, außerdem durch den Fingerdruck nicht zu verkleinern oder zu beseitigen, während die bei der Cirsocele fühlbaren Geschwülste unter dem Drucke sich verkleinern und ganz verschwinden, und mehr oder weniger in der ganzen Länge des Samenstranges bemerkbar sind. Eine Verwechselung mit anderen Krankheiten, z. B. Hydrosarsocele, ist nicht möglich, sobald man die unterscheidenden Merkmale, die von denen der Hydrocirsocele sehr abweichen, gehörig kennt. Allenfalls ließe sich eine Verwechselung mit Haematocirsocele denken, wenn nicht der Verlauf der Krankheit, der bereits erlangte Grad ihrer Entwickelung einen sichern Führer in das Diagnose gäbe.

Die Ursachen der Hodrocirsocele sind dieselbe, welche jeder einzelnen dieser doppelten Krankheit zum Grunde liegen. Die Prognose ist nicht anders als sehr ungünstig zu nennen, und zwar vorzüglich wegen der Cirsocele, da diese, wenn auch die Beseitigung der anderen Complication keinen Schwierigkeiten unterliegt, dem pharmaceutischen Heilverfahren hartnäckigen Widerstand leistet, und den Erfolg der zu ihrer Heilung vielfach vorgeschlagenen Operationsmethoden um so gewisser scheitern macht, je weiter das Uebel vorgeschritten und durch seine Verbreitung auf

den Hoden die Structur desselben verändert worden ist. Uebrigens hängt die Prognose noch von den besonderen Umständen ab, unter welchen beide Krankheiten vorkommen und die in den sie betreffenden Artikeln näher angegeben sind.

Die Behandlung erheischt die Erfüllung zweier Hauptindicationen, die darin bestehen:

1) die Hydrocele zu beseitigen und hierzu die für den speciellen Fall passendste Operationsmethode zu wählen;
2) das gegen die Cirsocele bis jetzt als am geeignetsten befundene Heilverfahren in Anwendung zu bringen.

Ohne Erfüllung der erstern Indication kann an die der zweiten nicht gedacht werden, da die zur Heilung der Cirsocele vorgeschlagenen Operationsmethoden ohne vorherige Beseitigung der Hydrocele gar nicht anwendbar sind. Rücksichtlich der einzelnen und detaillirten Behandlungsweisen beider Krankheiten verweisen wir auf die von ihnen handelnden Artikel.

Literatur:

Man vergleiche außer den vielen über diesen Gegenstand vorhandenen größeren Werken noch folgende Journalaufsätze:

Zur Radicalkur der Varicocele von Dr. Fricke, in der medizinischen Zeitung vom Verein für Heilkunde in Preußen. 1834. Nr. 7.

Operation des Krampfaderbruchs von Professor Dr. Wutzer, ebendaselbst. 1834. Nr. 8.

Abhandlung über eine neue Methode, die Cirsocele und Varicocelo zu behandeln, von Breschet in der Gazette médécine de Paris. Jan. Nr. 3. 1834.

Ueber Hydrocele, vom Medic. R. Dr. Heysel-

der. In der medizinischen Zeitung vom Verein für Heilkunde in Preußen. 1834. Nr. 20.

Zur Diagnostik der Hydrocele, vom Regiments-Chirurgus H. Bahl in Aalburg. Im Journ. for Med. og Chir. April 1834.

Klinischer Bericht aus dem Militairhospital von Antwerpen, von Dr. Gouzée. In den Observ. belg. Juni 1832.

Eine neue Behandlung der Hydrocele, vom Prof. A. Velpeau. Im Archiv de méd. de Paris. Jan. 1837.

Wasserkrank, im Bergbaue, eine Grube, in der die Wässer nicht zu gewältigen sind.

Wasserkaut, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Hydrosatis.

Wasserkrebs, Cancer aquaticus, Noma. Dieser Name bezeichnet eine, vorzugsweise bei Kindern, und dann gewöhnlich bei schwächlichen, reizbaren, sehr selten bei Erwachsenen vorkommende specifische Exulceration mit schnell darauf folgendem fauligen Brand des Mundes, besonders eines Mundwinkels oder der Lippen und der diesen zunächst gelegenen Theile, meist immer auf der linken Seite, welches sich mit reißender Schnelle sehr zerstörend über das ganze Gesicht ꝛc. bis zum Zahnfleisch, oder nach einigen Beobachtungen, von diesem beginnend nach außen fortschreitend, sich selbst über die Kieferknochen verbreitet, und von dem unerträglichsten, specifik riechenden Gestank mit meist vermehrter jauchiger Speichelabsonderung begleitet ist.

Die Krankheit zeigt sich zuerst als ein kleines grau- oder blaurothes, bisweilen schwärzliches Blätterchen, oder als ein schmutzig-weißes, linsengroßes, matsches Bläschen mit rother Umgebung und geringer Geschwulst, dem kurz vorher, bisweilen nur wenige Stunden, ein geringes Gefühl von Schmerz der

Wange oder Lippe, oder auch wenige Tage vorher ein übler Geruch aus dem Munde mit etwas vermehrtem Speichelfluß und dann einer weiter verbreiteten Geschwulst der erkrankten Lippen- und Wangenseite mit wenigen oder gar keinen Schmerzen vorausgeht, und sich jetzt erst obiges schwarzbraunes Blätterchen oder grauweißes Bläschen zeigt. Dieses geht nun rasch in feuchten oder trockenen Brand über, je nachdem es von der innern Schleimhaut der Lippen oder Wange, dem Mundwinkel, oder vom Zahnfleisch oder von der äußern Lippen- oder Wangenhaut beginnt. Es erfolgen alsbald stärkere Geschwulst mit Härte, Röthe, bisweilen mit Jucken, aber immer nur geringem Schmerz und erhöhter Empfindlichkeit, Hitze, zuweilen mit zunehmenden Schmerzen, wonach der meist gefühllose, kleine weiße, oft schnell bleifarbig oder schwarz werdende Brandfleck abfällt, oder das Bläschen platzt und ein speckiges, jauchiges Brandgeschwür hinterläßt, welches sich schnell unter zunehmenden Schmerzen weiter verbreitet, sich schnell in die Tiefe erstreckt, und mit einer sehr übel riechenden leimigen Jauche bedeckt, von einem dunkelrosenrothen, nach der Peripherie verlaufenden Hof und glänzenden harten Geschwulst umgeben ist, und dann meist rasch Lippen, Wange, Nase, Kinnlade, Zunge, Gaumen bis zu den Mandeln, ja bisweilen das ganze Gesicht in brandige Fäulniß übergehen, stückweise abfallen, die wackelnden Zähne ausfallen und oft das brandig Zerstörte von den Kindern mit einer eigenthümlich ängstlichen Begierde abgerupft wird, wobei oft noch guter Appetit und bisweilen gar ein wahrer Heißhunger zugegen ist, ja in seltenen Fällen, merkwürdig genug bei schon so weit fortgeschrittenem Uebel, das Allgemeinbefinden nicht in gleichem Grade gestört ist. Die entblößten Knochen bedeckt nun ein schwärzlicher, graulicher, lockerer, bisweilen schmutzig

gallertartiger Ueberzug, sie selbst werden darunter angegriffen und zerstört, aber nicht eigentlich erweicht, und zu den höchsten Graden der Knochenerweichung gebracht, wie Hesse und Andere behaupten, sondern die Kieferknochen, besonders der Unterkiefer, werden in den von uns und Andern beobachteten Fällen nur bloß auf eine der Nekrose ähnliche Art zerstört. Die hier erfolgende Auflockerung und Brüchigkeit, das Mürb-Bröcklich- und Zerbrechlichwerden, die sogenannte Markschwindsucht der Knochen, Osteoporosis, Osteopsathyrosis, ist aber durchaus keine Knochenerweichung, Osteomalacia, und eben so wenig eine Volumsvergrößerung des Knochens mit vermehrter Bildung der Kalkerde in seinen Zwischenräumen, Osteoclerosis, wodurch dessen Gefüge dichter und fester wird, wie sich dies in verschiedenen bei Kindern und Erwachsenen vorgekommenen Fällen nur zu deutlich zu erkennen gab. Unter vermehrter jauchigter stinkender Speichelsecretion, bisweilen mit erfolgenden Blutungen aus der Mundhöhle und der Nase, breitet sich das faule Brandgeschwür immer mehr aus, und es bekommt das Abgestorbene ein leimig braunes Ansehen, wie nasses Handschuhleder. Schreitet das Uebel zu den Kieferknochen fort, so wird derselbe mißfarbig, braun oder auch schwarz, und letzteres besonders nach der Anwendung von äußeren Mitteln, zumal der Holzsäure, die Zähne fallen aus und es gehen nach und nach einzelne Knochenstücke, zuweilen nur bloß die vordere Wand des Unterkiefers, mit Erhaltung der hinderen, verloren, wobei sich zugleich ein unerträglicher, aashafter Gestank, der das ganze Zimmer anfüllt, verbreitet, der mit in hohlen Zähnen lange stecken gebliebenen, verfaulten Nahrungsstoffen die größte Aehnlichkeit hat. Die Weichtheile um den Mund, vorzugsweise von der zuerst erkrankten Stelle, gehen jetzt unglaublich rasch

verloren, und wird dem Uebel nicht bald Grenzen gesetzt, so richtet es die scheußlichste Zerstörung der ganzen Gesichtshälfte und weiter an, und gewährt dann, zu solcher Höhe gekommen, ein wahres Schauder erregendes Bild von menschlichen Leiden.

Beginnt die Zerstörung von der die Mundhöhle auskleidenden Schleimmembran, so kann die Krankheit sich schon weit im Inneren verbreitet haben, ehe sie richtig erkannt wird, indem es, wegen der vorhandenen harten und weit verbreiteten Geschwulst, und daraus folgendem Unvermögen, den Mund zu öffnen, unmöglich wird, das Innere der Wange, des Zahnfleisches u. s. w. zu untersuchen, und es darum auch schwer und unmöglich wird, die geeeigneten Mittel appliciren zu können. Auf solchen Fall ist es dann auch am leichtesten möglich, das Uebel für Mundfäule zu verkennen.

Die sehr harte glänzende Geschwulst weicht dem Fingerdrucke nicht und läßt eine erhöhte Temperatur wahrnehmen. Der hier meist geringe Schmerz wird nur durch in den Mund gebrachte Speisen und Getränke vermehrt. — Der Athem und der aus dem wenig geöffnetem Munde fließende, dicklich zähe, oft leimige Speichel mit abgestoßenen faulen Fetzen der Schleimhaut vermischt, verbreitet den angegebenen aashaften Geruch. Nachdem diese Geschwulst einige Tage mit blaß rosenrother oder dunklerer, nach der Peripherie schnell verlaufender Röthe gestanden hat, zeigt sich an irgend einer Stelle äußerlich auf der Wange, ein runder, blaß und glanzlos gewordener, gleichsam eingesunkener, lebloser, schmutzig weißer, grauer oder bleifarbiger Fleck, der sich rasch vergrößert, aber immer mit einem scharf begrenzten rothen Rande umgeben ist, bald braun oder auch schwarz wird und seine brandige Zerstörung, wie zuvor angegeben, über die ganze Gesichtshälfte u. s. w. binnen

wenigen Tagen verbreitet. Nach dem stückweisen Abfallen der brandig faulen Weichtheile, gewahrt man nun die schauderhafteste Zerstörung im Inneren der Mundhöhle und am Kieferknochen.

Bei einem zu solcher Höhe gekommenen örtlichen Uebel erscheinen in beiden Fällen immer colliquative übelriechende Ausleerungen, fieberhafte Zufälle, bis endlich nach dem höchsten Grade der Erschöpfung mit äußerst schnellem, kaum zu zählendem kleinen Pulse, blassem, eingefallenem Gesichte, zugespitzter Nase, eingefallenen, hohlen Augen, kurzem, beschwerlichem, röchelndem Athem, bisweilen sehr heftigem, beinahe nicht zu stillendem Durste, Oedem der Füße, zuweilen unter Zuckungen, Ohnmachten bei dem höchsten Grade der Adynamie der von dem Umstehenden sehnlichst gewünschte Tod dieser Schauder erregenden Scene ein Ende macht. Bisweilen werden aber noch kurz vor demselben brandige Flecken an entfernten Orten, z. B. an den Geschlechtstheilen wahrgenommen.

Die Krankheit ist nicht ansteckend, wohl nur selten epidemisch, häufiger endemisch, und befällt nicht selten auch ganz Gesunde.

Gelingt es im günstigen Fall der Natur oder der Kunst dem Uebel Grenzen sich setzen, so trennt sich das Verdorbene, brandig Todte, indem sich die harte Geschwulst im Umfange vermindert, an dem stark gerötheten Rande sich ein Schorf bildet, unter welchem sich nach entstandener Trennungslinie die kräftigste Granulation zeigt, und oft auf unbegreifliche Weise das Verlorengegangene durch rasche Reproduktion wieder ersetzt wird, so daß meist nur unbedeutende Narben entstehen, oder doch nur geringer Substanzverlust zurückbleibt, dem später durch zweckmäßige Kunsthülfe in vielen Fällen noch abgeholfen werden kann.

Die Krankheit findet sich fast ausschließlich in der dürftig lebenden Klasse, unter Umständen, wo die Constitution durch schlechte Luft, unvollkommene Kleidung, vernachlässigte Reinlichkeit, ungesnnde Nahrung verdorben ist, in Kinderspitälern, schlecht gehaltenen Armen- und Waisenhäusern. Uebrigens sind es zuweilen, wenn auch in der Minderzahl, sehr kräftige Kinder, welche befallen werden. Sie scheint in nördlichen Gegenden: Holland, Schweden, Norddeutschland, Irland, häufiger zu sein, als in südlichen, als schon bei uns. Andererseits scheint sie in großen Städten häufiger zu sein, als in kleinen und auf dem Lande. Auch die Nähe der See, großer Flüsse mit flachen Ufern scheint eine größere Häufigkeit des Vorkommens zu bedingen. Die Zeit, in welcher die Krankheit vorzugsweise sich zeigt, ist das Frühjahr und der Herbst. Niemals jedoch beobachtete man den Mundbrand in ausgedehnten Epidemien; auch scheint er nicht kontagiös zu sein (obwohl neuerdings Taupin eine derartige Verbreitung mit Bestimmtheit versichert).

Fast in allen Fällen entwickelt sich der Wasserkrebs im Verlauf oder vielmehr am Schluß und in dem Reconvalescenzstadium anderer acuter Krankheiten, am gewöhnlichsten der Masern, etwas seltener des Scharlachs, des Keuchhustens und der Pneunomie, noch viel seltener der Pocken, des Typhus und anderer intestinaler Affektionen. Auch will man ihn zuweilen bei gesteigerten dyskrasischen Leiden: Skorbut, Skropheln beobachtet haben, wobei aber fraglich bleibt, ob so entstandene Affektionen auch wirklich immer ein wahrer und ursprünglicher Brand gewesen sind und nicht eine übel aussehende, zuletzt vielleicht wirkiich brandig gewordene Verschwärnng. Jedenfalls mögen solche, auch wenn Brand bei ihnen wirklich eintritt, sämmtlich zu der von uns als zweite Form

zu beschreibenden Erkrankungsweise gehören. In gleicher Weise sind vielleicht jene Fälle zu beurtheilen, bei welchen angeblich der Wasserkrebs durch Quecksilbermißbrauch entstanden sein soll. Eben so ist es zweifelhaft, ob die Krankheit spontan und primär entstehen könne; jedenfalls scheint dies selten sein. Zuweilen führt, beim Vorhandensein der oben angegebenen Umstände, ein Zufall den Ausbruch des Brandes herbei: eine Verbrennung, eine Verletzung der Wange durch eine scharfe Zahnkante oder durch eine beliebige andere Veranlassung.

Der Brand des Mundes tritt auf zweierlei Weisen ein, wodurch zugleich eine wesentliche Verschiedenheit des Verlaufs bedingt wird. Die Identität beider Formen und die Berechtigung, die zweite an dieser Stelle zu betrachten, ist sehr zweifelhaft.

Erste Form. Der Brand beginnt als solcher. Dies ist die Noma im engeren Sinne, von Taupin als Stomatite charbonneuse bezeichnet. Die eine Hälfte des Gesichts (jedoch ohne scharfe Begrenzung), meist die linke, zeigt eine bleiche oder leicht violet marmorirte Schwellung, besonders an den Augenlidern, mit einem eigenthümlich öligen Aussehen der Hautfläche. Manchmal zeigt sich auch eine erysipelartige Röthung der Cutisfläche. Die innere Wangenfläche ist livid und dunkel geröthet. Nun erhebt sich gewöhnlich zuerst an der äußeren Fläche der Wangen (oft auch an der Schleimhautfläche) in der Nähe des Mundes ein kleines, oft übersehenes Bläschen, auf hartem, dunkelrothem, oft lividem Grunde, das nach kurzem Bestehen platzt oder aufgerissen wird, sich in eine oberflächliche Erosion oder ein etwas tieferes Geschwür verwandelt, auf der meist sehr rasch ein Schorf von ziemlicher Größe (mehrere Linien, bis zu einem Zoll im Durchmesser) sich bildet. Selten sind mehrere Ausgangsstellen vorhanden, die sich sofort ver-

einigen oder auch länger isolirt bleiben. Die Härte des Grundes, das Oedem des Umkreises nehmen zu und breiten sich aus; letzteres kann das ganze Gesicht, selbst den Hals überziehen. Speichel in vermehrter Sekretion, oft blutig oder schwärzlich gefärbt und von fötidem Geruch, läuft aus dem Munde. Das Kauen ist bereits sehr erschwert, wenn nicht unmöglich, und eben so ist die Sprache undeutlich und beschwerlich. Der Schorf vergrößert sich gewöhnlich mit bedeutender Schnelligkeit und unter ihm greift die Zerstörung rasch in die Tiefe, so daß nach wenigen Tagen schon die Wange, ein Theil der Lippe, das Augenlid in eine brandige, in hohem Grade stinkende Pulpe aufgelöst sein können, die Mundhöhle an ihrer Seitenwand geöffnet ist; die Perforation ist oft neben einem halb losgelösten Schorfe zu bemerken; die Zähne sehen aus der zerfressenen Oeffnung hervor, werden locker oder fallen, nachdem auch das Zahnfleisch zerstört, aus, und bald erscheinen auch die benachbarten Knochen in mehr oder weniger großen Ausdehnung entblößt und angefressen. Die ganze Nachbarschaft des Brandherdes hat ein gedunsenes, livides Aussehen. Bei dieser Zerstörung, welche sich fast immer auf eine Hälfte des Gesichts beschränkt, und welche meist auf der Innenfläche des Backens und in der Mundhöhle beträchtlich weiter sich ausdehnt, als auf der Außenfläche, fehlt aller Schmerz, oder ist doch nur eine dumpfe Empfindlichkeit vorhanden.

In den seltenen Fällen nun aber, in welchen der Brand sistirt, bildet sich eine Demarkationshyperämie, eine Eiterung beginnt im Umkreis, die Brandstelle verwandelt sich erst in ein Geschwür, das sich allmälig reinigt und langsam in einem meist Monate währenden Vernarbungsprozeß zur Verheilung kommt. Bei dem beträchtlichen Substanzverlust erfolgt die Vernarbung stets mit bedeutender Entstellung, je

nach dem Grade der Ausdehnung der Mortification, und eine häßliche, stark zusammengezogene, das Augenlid, das äußere Ohr, die Halshaut heranziehende, das Auge entblößende, den Mund verzerrende Narbe, jenen ähnlich, welche nach tiefen Verbrennungen des Gesichts gefunden werden, läßt während des ganzen Lebens den früher überstandenen Mundbrand erkennen.

Die zweite Form scheint die ungleich häufigere zu sein. Sie ist aber weniger charakteristisch, schließt sich anderen Affektionen mehr an und indem man Beobachtungen solcher Art in der Beschreibung mit der vorigen Form vermischte, wurden die häufigen Widersprüche in den Angaben veranlaßt. Sie verläuft überdem langsamer und tritt seltener mit der Plötzlichkeit in der Reconvalescenz acuter Krankheiten auf, wie die erste. Die Erkrankung beginnt hier nicht unmittelbar mit dem brandigen Absterben, sondern Pseudomembrane von üblem Aussehen auf der inneren Backenfläche, Geschwüre daselbst oder an der Außenseite der Wange, an den Mundwinkeln bestehen kürzere oder längere Zeit zuvor. Allmälig oder auf einmal nehmen sie eine viel schlechtere Beschaffenheit an, verbreiten einen starken, häßlichen Geruch, bedecken sich mit Schorfen oder schmierigen Massen, die Nachbarschaft wird livid und ödematös und die Zerstörung greift in die Tiefe. Von da an ist der weitere örtliche Verlauf dem der ersten Form gleich, nur daß sich der Brand gewöhnlich nicht mit der außerordentlichen Raschheit ausdehnt, wie bei dieser.

Die örtliche Zerstörung beim Wasserkrebs ist stets von der schwersten Allgemeinerkrankung des Organismus begleitet, welche in der überwiegenden Mehrzahl, etwa in acht bis neun Zehntel der Fälle, zum Tode führt. Häufig ist die örtliche Affektion auch durch allgemeine Zufälle eingeleitet (Vorboten) oder

durch die Affektion einzelner anderer Organe complicirt.

1) Vorboten sind höchstens nur dann zu bemerken, wenn die Affektion unmittelbar als Brand und in schon vorgerückter Besserung oder Reconvalescenz der ursprünglichen Krankheit (der Masern u. s. w.) sich entwickelt; denn wenn eine pseudomembranöse oder ulcerative Stomatitis vorausgeht, so tritt die gangränöse Mortifikation nur unter allmäliger Steigerung der Erscheinungen, höchstens durch einen Frost, durch ein mehr collabirtes Aussehen, eine Blutung u. dgl. angekündigt, ein. Wenn der Brand auf der Höhe einer andern Krankheit sich einstellt, so pflegen gleichsam besondere ihm eigenthümliche, als Vorboten zu bezeichnende Symptome zu fehlen. Selbst aber auch in denjenigen Fällen, in welchen sich vor der Katastrophe am Munde die frühere Erkrankung wesentlich gebessert hatte, die Reconvalescenz mehr oder weniger vorgeschritten war, geschieht es häufig, ja sogar gewöhnlich, daß kein allgemeines Symptom das Eintreten der mörderischen Nachkrankheit voraus verkündet, daß vielmehr ungeahnt und ganz plötzlich dieselbe mit der örtlichen Anschwellung beginnt. Wenn Vorboten vorhanden sind, so sind diese gewöhnlich nur mäßig: Mattigkeit, Verdrießlichkeit, Appetitlosigkeit, Störungen der Verdauung, Frösteln, mäßiges Fieber, schlechtes, etwas collabirtes Aussehen.

2) Bedeutendere Zufälle pflegen erst einzutreten, wenn die Zerstörung eingetreten ist oder einige Fortschritte gemacht hat. Sie scheinen von der Aufnahme der Brandjauche in den Blutstrom herzurühren. Anfangs sind diese Zufälle sehr mäßig. Die Kranken erscheinen abgeschlagen, traurig, schläfrig bei Tage, unruhig bei Nacht. Die Haut wird oft sehr heiß, besonders am Trunkus, während die Extremitäten oft kühl sind; der Puls nimmt rasch an Frequenz zu,

wird dabei klein und gegen das Ende schwach und kaum zu fühlen. Der Durst wird sehr lebhaft; auffallender Weise erhält sich aber der Appetit selbst bis zum tödtlichen Ausgang in ziemlichem Grade; zuweilen stellen sich Erbrechen und häufiger Durchfall ein; oft kommen Blutungen, Oedeme der Extremitäten, Frostanfälle vor; zuletzt Sopor und unregelmäßige, röchelnde Respiration, unter welchen Erscheinungen der Kranke zu Grunde geht. Im Allgemeinen stellen sich die schweren Fiebersymptome und der ausgesprochene Collapsus nur kurz vor dem tödtlichen Ende ein. Soll der Kranke gerettet werden, so muß der Brand, ehe die schwereren Allgemeinerscheinungen eintreten, sich abgrenzen.

3) In den meisten Fällen, wohl in allen tödtlichen, ist die Noma des Mundes mit anatomischen Läsionen anderer Organe complicirt, am gewöhnlichsten mit Pneumonie, außerdem sehr häufig mit Enteriten und Erweichung der Eingeweide, zuweilen mit Brand der Genitalien, in einzelnen Fällen mit verschiedenen andern Affektionen, wie Lungenbrand, Pleuritis, Peritonitis, Nephritis, Meningitis, Subarachnoidalapoplexie u. s. w. Die Symptome dieser Affektionen kombiniren sich mit denen des Mundbrandes, sind aber häufig für den unaufmerksamen Beobachter mehr oder weniger durch letztere verdeckt.

Bei der Behandlung des Wasserkrebses kann wohl aus leicht begreiflichen Gründen von einer prophylaktischen Kur nicht die Rede sein, indem es bekanntlich in manchen Fällen schwer hält, das schon ausgebrochene Uebel in diagnostischer Hinsicht richtig zu würdigen; und wer vermöchte wohl mit Bestimmtheit den Ausspruch zu thun, daß die leichte, meist zu Anfang nur auf eine kleine Stelle beschränkte asthenische Entzündung, mit geringer Geschwulst der Wange, Lippen, oder der inneren Wangen- und Lippenhaut,

oder des Zahnfleisches u. dgl., bei einem elenden, schwächlichen, scrophulösen, durch vorausgegangene fieberhafte oder exanthematische Krankheiten heruntergekommenen Kinde, welche vorausgegangene Krankheiten oft, zwischen dem sich eben erst entwickelnden neuen örtlichen Uebel, sehr in der Ferne liegen, daß solches der beginnende Wasserkrebs sei? Eine eigentliche prophylaktische Behandlung kann daher auch wohl niemals in Anwendung gebracht werden.

Unter den inneren Mitteln steht nun unstreitig die China in allen ihren Formen oben an, wenn die Kräfte des Kranken schon sehr gesunken sind, immer aber mit Berücksichtigung der richtig gefaßten Indication, sowohl für die Anwendung dieses Mittels überhaupt, als besonders in Ansehung der Form, indem die Rinde in Substanz nur von wenigen vertragen wird, und auch den Kindern in gehöriger Dose nicht beigebracht werden kann. Auf solchen Fall paßt dann eher das Chinin mit Opiumtinktur, oder man bereite sich mit einem schwachen Aufguß dieser Rinde mit flüchtig reizenden aromatischen Mitteln versetzt, den Uebergang zu den wässerigen und weinigen Abkochungen u. s. w., und wo sie wegen gänzlich darniederliegender Verdauung nicht assimilirt werden kann, muß deren Anwendung gänzlich unterbleiben, und ist höchstens nur ein Versuch mit dem Chinin zu machen. Bei schon erfolgter Colliquation sind außer der China noch die Gatanhia, der Alaun u. dgl., die mineralischen Säuren und besonders das Haller'sche Sauer, wegen des Angenehmen bei Kindern, nicht zu entbehren. Die Wurzel der Imperatoria, Cascarille, des Calmus, der Caryophyllata u. dgl. sind hier ebenfalls in Mitgebrauch zu ziehen, und bahnt man sich mit diesen gleichsam den Weg, daß später die durch nichts zu ersetzende China leichter vertragen wird.

Die eigentlichen antiscorbutischen Mittel sind wohl

nur deshalb in Ruf gekommen, weil man früher den Wasserkrebs für eine Species des Scorbuts hielt, und sind sie hier, für sich allein gebraucht, von keinem erheblichen Nutzen. — Sind offenbar gastrische Erscheinungen vorhanden, so sind von Brechmitteln die Ipecacuanha und als Abführungsmittel die Tamarinde, Sennesblätter, Rhabarber, Manna, und unter den Salzen das essig- und weinsteinsaure Kali, Bittersalz u. dgl., so wie auch Calomel mit Vortheil in Gebrauch zu ziehen. Bei unterdrückter Ausdünstung nach dem von Richter sogenannten metastatischen Wasserkrebs diaphoretische Mittel, besonders die flüchtigen, als Kampher, Ammonium u. dgl., später aber ableitende Mittel, besonders Laxantia, wenn sie nicht wegen großer Schwäche contraindicirt sind. Bei mehr nervösem Zustande, die flüchtig reizenden Aufgüsse von Schlangenwurzel, Angelika, Baldrian u. dgl., kohlensaures Ammonium, die Aetherarten, Kampher, Moschus, Dippelsöl, Wein u. dgl. m. — Das ganze diätetische Verhalten muß außerdem den Zufällen entsprechend genau regulirt werden, und muß es im Allgemeinen aus leicht verdaulicher, nahrhafter und stärkender Kost bestehen.

Die örtliche Behandlung ist hier aber um so wichtiger, als es bei diesem so rasch fortschreitenden Uebel ganz besonders darauf ankommt, demselben eben so rasch Einhalt zu thun und Grenzen zu setzen, wenn nicht binnen der kürzesten Zeit der Gesammtorganismus unterliegen soll und von der immer langsamen Wirkung der besten inneren Mittel eine solche rasche Umänderung des örtlichen Leidens nicht zu erwarten ist.

Die sehr ansehnliche Zahl der empfohlenen äußeren Mittel, von der frühesten bis auf die neueste Zeit, hat sich aber in Ansehung ihrer heilsamen Wirkung

sehr verschieden bewiesen, daß es nothwendig wird, die besten und bewährtesten hier aufzuführen.

Die verschiedenen Kupferpräparate haben sich bis auf die neueste Zeit einen bedeutenden Ruf erworben. Schon Battus empfahl deshalb das Unguentum aegyptiac. mit gleichen Theilen Maulbeersyrup, und van de Voorde dasselbe in Verbindung mit einer Abkochung von Herb. Scordii, Absynthii, Scabios., Agrimon., flor. Centaur. minor. und Hyperici, dem er noch Wein, Weingeist und Küchensalz beimischte. Mays brauchte das von Riverius empfohlene Oxymel aeruginis oder Unguentum aegyptiac. in Verbindung mit Theriac, Gum. lacc., Spir. sal. ammon. und cochlear., als Unguentum acido-corrosiv.; Pearson und neuerdings besonders Coates schrieben dem schwefelsauren Kupfer große Kräfte zu, und hält letzterer dasselbe sogar für das wirksamste aller Mittel, in folgender Mischung:

℞. Cupri sulphur. ʒjj.
Pulv. chinae ʒß.
Aquae simpl. ʒjv.
S. Täglich zweimal höchst sorgfältig auf den ganzen Umfang des Geschwürs zu tragen.

Huston unterstützte dessen treffliche Wirkung noch durch Bleiwasserüberschläge.

Die Schwefelsäure, mehr oder weniger mit Wasser oder Honig verdünnt, je nach Heftigkeit und rasch fortschreitender Zerstörung, und selbst ganz rein recht oft, alle ¼ oder ½ Stunde, mit einem Pinsel aufgetragen und mit darin getränkter Charpie bedeckt, bis der weiteren Verbreitung durch eine Demarcationslinie Grenzen gesetzt ist, hat sich in vielen Fällen erprobt. Stolpart van der Wiel empfiehlt einen Pinselsaft aus Rosenhonig, Grünspansauerhonig und einigen Tropfen Schwefelsäure.

Die Salzsäure auf eben angegebene Art für sich allein, oder in Verbindung mit anderen Mitteln, hat sich einen gleichen Ruf erworben; eben so in einigen Fällen die aqua oxymuriatica, die Chlorine und deren Präparate, besonders das Chlor-Natrum in einer Auflösung mit Charpie öfters aufgelegt, war von der besten Wirkung, indem sich der Gestank alsbald verlor, das Geschwür sich eine Grenze setzte, das Todte sich am sechsten Tage abstieß und in der dritten Woche Heilung erfolgte.

Der Chlorkalk verdient ebenfalls erprobt zu werden, und kann man sich hier der von Angelot vorgeschriebenen Mischung aus 16 Gr. bis ½ Drachm. Calcaria chlorata mit 1 Unze arabischem Gummischleim und 4 Quentch. Syrup. cort. aur. zum Bepinseln und Auflegen mit Charpie bedienen; oder Kopp's Liquor. calcar. oxymuriatic. in Wasser aufgelöst oder mit Oel vermischt bedienen.

Von der Salpeter-, Phosphor- und Holzsäure sind noch nicht so viele Erfahrungen von deren guter Wirksamkeit vorhanden, um sie ähnlich den Vorhergehenden empfehlen zu können, und möchten wohl letztere in ihrer Wirksamkeit zu schwach sein; dagegen die brenzliche Holzsäure, Acid. pyrolignos., zu den schönsten Erwartungen nach den Erfahrungen von Klaatsch und Andern berechtigt, und muß sie nur sehr fleißig von 10 zu 10 Minuten ununterbrochen aufgetragen und das Abgestorbene öfters mit Pinzette und Scheere vorsichtig entfernt werden, welches auch bei den vorigen Mitteln zu beobachten ist, um dem Mittel immer mehr Eingang zu verschaffen. Wenn nun auch der brenzliche Holzessig, wie Klaatsch gefunden haben will, nicht den vollständigen Heilungsprozeß bis zur Bildung von Granulation bei anderen Versuchen einleitete, sondern nur das Weiterumsichgreifen des Geschwürs zum Stillstand brachte, und

man sich zu dieser Absicht später der Salzsäure bedienen mußte, so ist doch deren große Wirksamkeit nicht zu verkennen und verdient sie immer die größte Aufmerksamkeit, und müssen erst noch wiederholte Versuche über deren Werth entscheiden.

Den Perubalsam wandte Thomson nach einer Nachricht in dem Lond. medic. and physic. Journ. Vol. LVII. p. 533., vergl. Magaz. der ausländ. Literatur Nov. u. Dec. 1827 S. 444, und Salzb. med. chir. Zeit. 1828 Bd. III. S. 299, mit dem glücklichsten Erfolge, in einem sich rasch verbreitenden Wasserkrebs, und Vogel zu Kasan den Arsenik in einem desperaten Fall in folgender Mischung an:

℞. Arsenici alb. 3jj.
Aloes, Myrrhae a 3j. solv. in vin. alb. ℔j.
S. Mit Charpie täglich einmal zu appliciren.

Das Auflegen dieses Mittels verursachte nur wenige Schmerzen, und den folgenden Tag war der wahrhaft cadaveröse Geruch schon verschwunden. Den dritten Tag hatte sich der carcinomatöse Charakter verloren, und es zeigte sich gesunde Granulation. Schon nach achttägigem Gebrauche dieses Mittels konnte der Leidende als gerettet erklärt werden. Zur vollständigen Heilung wandte er Goulards Wasser mit Aloe-, Myrrhen- und Opiumextrakt an.

Das Ausschneiden der brandigen Stelle endlich könnte höchstens wohl nur dann von Nutzen sein, wenn es sich bestättgte, daß der Wasserkrebs sich analog wie der traumatische Brand an anderen Theilen, wie besonders nach Schußwunden u. a., verhielt, und als rein örtlich zu betrachten und dann nicht abzusehen wäre, wo er sich endlich, beim immer weiteren Umsichgreifen, eine Trennungslinie bilden würde. Ist er aber, wie man doch anzunehmen berechtigt ist, ein durch innere Ursachen bedingtes Allgemeinleiden, so

darf hier eben so wenig von dieser Operation die Rede sein, als bei dem constitutionellen Brande anderer Körpertheile, von der Excision des Brandigen oder der Amputation eines Gliedes.

Literatur:

C. van de Voorde, nieuw lichtende Fakkel de Chirurgie of hedendaagze Heelkonst. Middelburp 1680. Deel. III. S. 538.

van Swieten, Comment. in H. Boerh. Aphor. L. B. edit. II. T. I. p. 749 et 766. T. IV. p. 746.

G. Lund, Abhandlungen der schwed. Academie der Wissenschaften u. s. w. 1765. Aus dem Schwedischen von A. G. Kästner. B. XXVII. Leipz. 1767.

A. van Ringh, C., de Cancro scorbutico ejusque differentiis a Cancr. carcinomat. Duisbg. 1782.

Underwood, Treatise on the diseases of children. Vol. II. p. 62. Edit. II. Lond. 1789.

Meza d. Aelt., in d. Act. reg. societ. med. Havn. Vol. II. p. 117 und in den Samml. auserles. Abhandlungen. Bd. XIV. Stck. 3. S. 518.

Michaelis, Mende, Neuhof, Himly, Fischer und Siebert in Hufeland's Journal der praktischen Heilkunde. Bd. XXVIII. St. 1. S. 107. Bd. XXIX. St. 10. S. 24. Bd. XXXI. St. 11. S. 85. Bd. XXXIII. St. 1. S. 80 und St. 2. S. 54. und St. 6. S. 74.

Baron, in Journ. de médic. T. XXXVI. 1816. Bulletin de la faculté. Nr. 6. 7.

Isnard-Cevoule, in Journ. complément. du Dict. des sc. méd. 1819. T. XVI. — und

Archiv für mediz. Erfahrungen. März, April 1819. S. 265.

Rey, in Revue médec. 4. ann. T. VI. p. 184.

Klaatsch, in Hufeland's Journ. der prakt. Heilkunde. Bd. LVI. St. 1. S. 100. u. St. 2. S. 45.

H. Callisen, System der neueren Chirurgie von A. C. P. Callisen, nach der 4. Aufl. aus dem Latein. Kopenhagen 1824. Bd. II. S. 388.

Reimann, D., de nomate c. histor. memorabili trismo illo saluti. Berol. 1824.

V. J. Wiegand, D., de Cancro, q. aquat. voc. adnex. huj. morb. histor. Marburg 1827.

C. G. Hesse, über die Erweichung der Gewebe und Organe des menschlichen Körpers. Leipzig 1827. S. 166.

E. Thomson, in the Lond. med. and phys. Journ. etc. New Ser. Vol. II. Junius 1829.

A. L. Richter, der Wasserkrebs der Kinder. Mit 2 illum. Kupfern. Berlin 1828.

Romberg, einige Fälle von Magenerweichung, Wasserkrebs und Rose bei Kindern in Rust's Magaz. Bd. XXX. St. 1. S. 144.

Hüter, Beobachtungen und Bemerkungen über den Wasserkrebs, im Journ. der Chirurgie und Augenheilkunde. Bd. XII. St. 1. S. 26.

Hecker's Annalen, April 1829, S. 428.

Val. J. Wiegand, Monographie des Wasserkrebses. Erlangen, 1830.

Wasserkresse (Sisymbrium nasturtium L.), auch Brunnenkresse genannt, wächst bei uns an Quellen und in kleinen Bächen wild, wird aber auch zum Küchenbrauche gezogen. Zur Cultur derselben sind wesentlich nöthig: eine krystallhelle, mit fremden Stof-

sen (namentlich Gyps und Eisentheilen) nicht geschwängerte Quelle, welche auch bei der strengsten Kälte im Winter niemals zufriert, und welche in künstliche Gräben oder Kanäle von 2 bis 2½ Fuß Tiefe und 4 bis 6 Fuß Breite geleitet wird, die mit Schleusen versehen sind, mittelst deren das Wasser in denselben vermehrt oder vermindert werden kann. Diese Gräben müssen eine freie, offene, sonnige Lage und nur ganz wenig Fall haben, so daß das Wasser darin nur ganz allmälig abfließt; die Ufer müssen scharf und sauber in etwas schräger Richtung abgestochen werden. Gewöhnlich werden die Gräben neben einander, doch so angelegt, daß zwischen denselben ein 12 bis 16 Fuß breiter Strich Landes der ganzen Länge nach liegen bleibt, der dann mit anderen Küchengewächsen bebaut wird. Der Boden der Gräben wird 4 Zoll hoch mit grobem Kies, welcher sehr sorgfältig geebnet wird, dann 6 Zoll hoch mit alter, mürber, Schlammerde, die jedoch wenigstens 1 Jahr alt sein muß, beschüttet, wonach zur Bepflanzung geschritten wird. Hierzu nimmt man die Zweige und Stengel alter Pflanzen, welche mit Wurzeln versehen sind, schneidet sie in 4 bis 6 Zoll lange Stücke und steckt sie, während man auf einem, quer über den Graben gelegten Brette kniet, nicht weiter als 3 bis 4 Zoll von einander, mittelst eines Holzes so tief in den Grund des Grabens ein, daß nur noch 1 Zoll hoch aus der Erde heraus sieht. Nachdem ein Graben besteckt ist, öffnet man die Schleuse und läßt so viel Wasser in den Graben, daß die Stecklinge nur eben mit Wasser bedeckt werden. Der zweite Graben wird ebenso besteckt und erhält sein Wasser aus dem ersten, der dritte auf gleiche Weise ꝛc. Die Bepflanzung wird so zeitig als möglich im Frühling vorgenommen. Je mehr die Pflanzen im Wachsthum vorschreiten, desto mehr muß Wasser zugelassen werden. An den jungen

Pflanzen darf nichts geschnitten werden, sondern dieselben müssen ungehindert bei immer stärkerem Zusatz von Wasser frei in die Blüthe schießen können, worauf sie bis fast zu der Stelle abgeschnitten werden, wo ihre Wurzeln im Wasser ihren Anfang machen. Nach dem Abschneiden der Stengel streut man etwas feinen, verwesten Dünger oben auf, wonach die Pflanzen bald wieder kräftig zu vegetiren beginnen. Eine sorgfältige Pflege verlangt die Wasserkresse im Winter bei strenger Kälte. Sie muß dann so tief als möglich unter Wasser gesetzt werden, und um das Frieren des Wassers einerseits zu verhindern, andrerseits die Pflanzen unter Wasser zu halten, fertigt man durchlöcherte, $2\frac{1}{2}$ Fuß lange Bretter, an welche man einen Stiel einpaßt. Mit diesem Instrumente schlägt man flach auf die Wasserfläche, aus welcher sich die Pflanzen emporheben. Hierdurch werden dieselben wieder unter das Wasser gedrückt und somit gegen das Erfrieren geschützt. Bei günstiger Witterung wächst die Wasserkresse außerordentlich schnell und kann während der Wintermonate 4 bis 6 Mal geschnitten werden, was ihr den hohen Werth giebt und den Anbau derselben zu einem der einträglichsten Zweige des Gemüsebaues macht.

In Erfurt, wo man es mit dem Anbau der Wasserkresse am weitesten gebracht, ist man überzeugt, daß sie schlechter werde, wenn man sie nicht jährlich wieder einpflanzt, welches daselbst vor Ende August bis Ende September auf folgende Art geschieht. Um die Pflanze länger zu gewinnen, schneidet man die Stengel bis ungefähr einen Fuß lang ab. Nun zieht man die übrig gebliebenen Sturzel der Wasserkresse sammt den Wurzeln mittelst eines eisernen Hakens heraus, schwenkt den anhängenden überflüssigen Schlamm aus, macht, wenn Alles ausgehoben ist, den Boden des Grabens (in Erfurt Klinger genannt) wieder

recht eben und pflanzt die zur Seite gelegte Wasserkresse auf die vorhin beschriebene Art wieder ein. Ungefähr 3 Wochen nach der Pflanzung werden die bereits angewachsenen Pflanzen mit einem Messer oder einer Sichel ganz nahe über dem Wasser abgeschnitten oder verstutzt, dann mit recht verwestem Rinds- oder am besten Schafmist gedüngt. Der Mist wird mit einer Schaufel recht gleichförmig in dem Klinger ausgestreut und zwischen den Wurzeln fest eingestampft. Nach jedem Schnitte wird von Neuem gedüngt, da die Wasserkresse sonst nicht nur elend wächst, sondern auch zeitig in die Blüthe geht, wo sie ganz nahe über dem Wasser abgeschnitten und als unbrauchbar weggeworfen werden muß.

Die Erziehung der Wasserkresse durch den Samen soll noch leichter sein, als die Anpflanzung, wird indeß doch in Erfurt gar nicht angewandt, da es mit dem Wachsthum der Pflanzen sehr langsam geht, ehe sie brauchbar werden. Zu dieser Cultur werden die Gräben nach obiger Vorschrift angelegt, und nur so viel Wasser in dieselben gelassen, daß dasselbe nur ein paar Linien hoch über dem Boden steht; hierauf wird der Samen gesäet, welcher bald keimt und die Gräben mit Pflanzen bedeckt. Je nachdem die Pflanzen wachsen, läßt man mehr Wasser ein, schneidet aber im ersten Jahre nicht eher, als nach der Blüthe. Die Düngung und übrige Behandlung stimmt mit der angegebenen überein.

Ueber das Schneiden sind noch einige Bemerkungen zu machen. Da die Wasserkresse besonders im Winter als grünes Gemüse so sehr geschätzt ist, so wird das Abschneiden oft in der strengsten Kälte vorgenommen. In diesem Falle muß man aber, sobald eine Hand voll abgeschnitten und diese wie gewöhnlich mit einer dünnen Weidenruthe zusammengebunden worden, das Bündchen sogleich unter das Wasser

herabdrücken, damit die Kresse nicht erfriert. Wenn man so 15 bis 20 Bündchen fertig gemacht, legt man sie aus dem Wasser heraus in ein hölzernes Gefäß; bedeckt dieses sogleich mit einem Tuche und geht damit schnell in die warme Stube oder das Gewächshaus. Man legt nun die Bündel schichtweise in eine hölzerne Butte, und zwar so, daß die Sturzeln der Kresse an die Wand der Butte zu liegen kommen. So zusammengepackt kommen sie zum Verkauf auf den Markt. Sollen sie verschickt werden, so schneidet man sie gern erst am Tage des Versendens; denn wenn man sie auf einander liegen läßt, erwärmen sie sich und werden gelb. Im Sommer geschieht das Abschneiden nach Sonnenuntergang und selbst Nachts. Man breitet sie auf den Rasenrändern an den Gräben aus, damit sie recht frisch bleibt und bringt sie dann Morgens weg. Um die abgeschnittene Kresse eine Zeit lang in gutem Zustande zu erhalten, legt man sie in ein Gefäß mit kaltem Wasser, welches an einen kühlen Ort gestellt, am besten aber in einen Brunnen gesenkt wird.

Die Wasserkresse wird theils für sich allein als Salat, theils mit andern Kräutern gemengt genossen, und hat eine eigenthümliche, manchen freilich, besonders bei dem ersten Genusse, nicht zusagende Bitterkeit. Man mischt sie mit Sellerie und Rettig, oder unter den Krautsalat; oder man schneidet sie klein, kocht sie in Wasser gar, gießt dann letzteres ab und schmort sie nun mit etwas Fleischbrühe nebst Butter und Speck. Manche mischen auch Semmelkrume, etwas Zwiebeln dazu und würzen mit Muskatblüthe. Auch genießt man sie frisch auf Butterbrod.

Wasserkröte, so viel als Buso fuscus; s. Kröte.

Wasserkropfwurz, in der Botanik, so viel als Wasserbraunwurz (s. d.).

Wasserkrystalle, in der Mineralogie, so viel als Wasserdiamanten.

Wasserkürbiskerne, in der pharmac. Botanik, so viel als Semen Citrulli.

Wasserkugel, ein Stück, welches bei Wasserfeuerwerkern gebraucht wird. Man dreht eine Kugel von Holz, die inwendig hohl, unten mit einem Spunde oben mit einem Brandloche versehen ist. In das Spundloch gießt man etwas Blei, damit sich die Kugel in Wasser etwas einsenke; füllt die Kugel mit einem beliebigen Satz und versieht das Brandloch mit einer Anfeuerkugel. Zu den leuchtenden Wasserkugeln nimmt man 1 Pfund Pulverstaub, 1 Pfund Kolophonium, $\frac{1}{4}$ Pfund Steinöl und eben so viel Schwefel. Von diesem Gemenge thut man eine beliebige Menge in ein Stückchen Leinwand und schnürt dies so zusammen, daß es die Gestalt einer Kugel bekommt, welche man mit einem Brandloche und einer Anfeuerung versieht.

Wasserkugel, in der Botanik, eine Algengattung, so viel als Heteractis Ktz.

Wasserkunst, 1) eine Anstalt, wo durch allerlei hydraulische Maschinen fortwährend Wasser aus der Tiefe gehoben wird, wenn es auch nur darauf ankommt, das Wasser aus der Tiefe wegzuschaffen, wie besonders bei dem Grubenwassers der Berggebäude. 2) Eine ähnliche Anstalt, wo man das Wasser besonders auf eine gewisse Höhe hebt, um es von da aus an bestimmte Orte zu leiten, und z. B. die Bewohner einer etwas hochliegenden Stadt, oder auch die Cascaden und Springbrunnen einer Gartenanlage mit dem nöthigen Wasser zu versorgen. Hierzu ist denn ein Gebäude meist in Gestalt eines Thurmes (Wasserschloß, Wasserthurm) nöthig. In dem unteren Theile dieses Thurmes ist ein Bassin, in welches das Wasser eines Baches oder Flusses tritt, welches geho-

ben werden soll. Ueber diesem Bassin ist die Wasserhebungsmaschine, meist ein Druckwerk, angebracht. Das Druckwerk kann wie eine Roßmühle oder besser durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt werden. Die Steigröhren des Druckwerks reichen bis in den obersten Raum des Thurms und ergießen daselbst ihr in ein großes Behältniß, den Wasserkessel. Im Boden dieses Behältnisses sind mehrere mit Hähnen verschließbare Röhren verbunden, welche das Wasser im Thurme wieder herab und dann unter der Erde fort an den bestimmten Ort leiten, z. B. in öffentliche Röhrkästen oder auch in Privatwohnungen. Zuerst werden diese Röhren an die höchsten Punkte geleitet, von wo aus das Wasser in Röhren den niedrigen Punkten zugeführt wird. In geschlossenen Röhren steigt zwar das Wasser eben so hoch, als es gefallen war, aber damit das Wasser schnell fortfließe und auch aus andern Gründen kann man es nicht gut wieder eben so hoch treiben. Soll nun das Wasser zu einer bedeutenden Höhe, etwa 400 bis 600 Fuß, getrieben werden, so muß man zwei oder drei Druckwerke mit einander in Verbindung setzen, wovon das folgende das Wasser aus dem Bassin schöpft, in welches das erste Druckwerk das Wasser gehoben hatte. Jedoch können das zweite und dritte Druckwerk mittelst einer Stangenkunst von dem Wasserrade des ersten Druckwerks in Bewegung gesetzt werden. Die Kastenkunst hingegen besteht aus einer Kette ohne Ende, welche über zwei horizontale Wellen geleitet ist, wovon die eine auf oder unter dem Wasserspiegel steht. An der Kette sind in Zwischenräumen kleine hölzerne Kästen oder lederne Wasserkübel (Bulgen) befestigt, welche indem sie unter der untern Welle hingehen, Wasser schöpfen und, indem sie über die obere Welle gehen, das Wasser ausgießen. Statt die Kette über die obere Welle selbst zu leiten, ist es besser, ein Schei-

benrad (Bock) an derselben anzubringen, in dessen vertiefter Bahn eiserne Zacken oder Stifte einzuschlagen, welche in die Glieder der Kette eingreifen. Die obere Welle wird durch eine Kurbel, einen Pferdegöpel oder auch durch ein Wasserrad herumgedreht. —

3) Eine Anlage von Cascaden und Springbrunnen, welche in Verbindung stehen.

Wasserkuppe, im Maschinenwesen, so viel als Wasserzange.

Wasserkur, d. h. die methodische Anwendung des kalten Wassers gleichzeitig in mehrfacher Weise zu therapeutischen Zwecken, ist ein Kurverfahren, das die Aufmerksamkeit jedes wissenschaftlichen und das Wohl seiner Patienten redlich wünschenden Arztes in hohem Grade verdient. Was zunächst die Geschichte des Kaltwassergebrauches zu therapeutischen Zwecken betrifft, so möge Folgendes dienen:

Die arabische Schule empfahl zwar das kalte Wasser, beschränkte aber seine Anwendung ungemein. Rhazes († 923) rühmt bei Magenschwäche und schlechter Verdauung, bei beginnender Eruption der Masern und Pocken kaltes Wasser als Getränk und Dampfbäder, beim Fingerwurm Eingraben des kranken Gliedes in Schnee, gegen Nasenbluten kalte Waschungen des Kopfes und Begießungen. Avicenna († 1036) kennt die kalten Bäder und ihren Gebrauch, warnt aber vor ihnen bei Erbrechen, Uebelkeit, Durchfällen. Er lobt die belebende Wirkung des Einspritzens von kaltem Wasser ins Gesicht gegen Ohnmacht, Asthma, Fieber, kannte auch die Klystierspritze und das Sieb zum Fallbade. Aber in der Finsterniß der Mönchsmedicin ging mit vielem anderen Guten auch die Kenntniß von der Heilkraft des kalten Wassers zu Grunde.

Im 14ten Jahrhunderte kamen die Douchen in Italien in Gebrauch, und im 15ten findet sich zuerst

bei Savonarola († 1462) der Name Duccia. Barcici (1450) rühmt die aufsteigende Douche bei Krankheiten der Gebärmutter und Cardanus (1501 bis 1576) kalte Begießungen gegen Podagra, wenn die Gelenke noch nicht geschwollen sind. Paracelsus machte der schlaffen Nachbeterei der griechischen und arabischen Aerzte ein Ende und brachte neues Leben in die Wissenschaft. Zwar hat er zum Lobe des kalten Wassers nichts geschrieben, denn sein dunkles, mystisches Buch kann man nicht dahin rechnen; aber daß er diesem nicht ganz fremd war, sehen wir aus der Empfehlung des Wassers zum Getränk und Untertauchen bei Wasserscheu. In der nächsten Zeit waren Ryff, Viotti a Clivolo, Ugulinus de Monte Catino, Amatus Lusitanus, Andreas Baccius und Günther von Andernach fleißige Vertheidiger der Anwendung des kalten Wassers. Demungeachtet kam der Gebrauch desselben wiederum in Vergessenheit, und zwar hauptsächlich durch das Bekanntwerden der Mineralquellen, das Streben nach Zaubermitteln, durch die Einführung der China, Ipecacuanha und anderer neuen Heilmittel, so wie durch die allgemeine Verbreitung der Lustseuche, die man theilweise dem gemeinschaftlichen Gebrauch der Bäder zuschrieb. Nunmehr war es vor Allem Prosper Alpinus († 1617), der das gesunkene Ansehen dieses vortrefflichen Heilmittels wieder zu heben sich bestrebte, indem er den diätetischen Gebrauch, die Kühlung durch kaltes Wasser lobt, und bei Beschreibung der ägyptischen Nilbäder die Krankheiten nennt, gegen die jenes Volk kalte Bäder gebraucht. Fabricius Hildanus (1560 bis 1634) rühmt die Heilkraft des kalten Wassers bei Erfrierungen. Das größte Lob aber ertheilt ihm Herrmann von der Heiden (1643), der das kalte Wasser geradezu über die Arzneien setzt und es gegen Erfrierungen, Migräne, Wahnsinn, Paralyse, Heiser-

keit, Schulterschmerz, Verstopfung und Ruhr rühmt. van Helmont († 1644), dem das Wasser der Urstoff aller Dinge war, empfahl das Begießen des Hauptes als diätetisches Mittel und das Eintauchen in kaltes Wasser in Geisteskrankheiten, und sein Sohn, Fr. van Helmont († 1699), der sich selbst bis in sein 70stes Jahr kaltes Wasser auf den Kopf pumpen ließ, ist ihm nicht weniger gewogen.

Mit dem nunmehrigen größeren Aufschwunge der Gedankenfreiheit, mit der Bereicherung der Wissenschaften durch Reisen und Verkehr konnte auch das bei der größeren Masse immer noch vorhandene Vorurtheil gegen das kalte Wasser nicht länger bestehen, und was die zuletzt genannten einzelnen medicinischen Größen Schritt für Schritt an Terrain zu gewinnen strebten, das errang mit einem Schlage ein kühner Engländer, Floyer (1649 bis 1714), durch seine **Psychrolusia**, die in London erschien und kurz hintereinander 6 Auflagen erlebte, worin er das kalte Wasser in einer außerordentlich großen Anzahl von Krankheiten als vortreffliches Heilmittel empfahl. Er fand zwar tüchtige Nachfolger, aber schon George Cheyne klagt 1725 über Vernachlässigung der Bäder. Lucas (1750) ging noch weiter als Floyer, indem er das Wasser eine, Jedem unter bestimmten Umständen zuträgliche Arznei nennt. Bei ihm treffen wir die erste Erwähnung der Einhüllung in ein kalt bewässertes Betttuch.

Boerhave (1660—1738) erkannte die Aehnlichkeit in den Erscheinungen eines Wechselfieberparoxismus mit den Wirkungen des kalten Bades, und folgerte aus dieser Ansicht, daß kaltes Begießen gelähmten Theilen nütze. Im Uebrigen aber durfte man sich nach ihm zum Eintauchen des Kranken in kaltes Wasser nur in den äußersten Fällen entschließen.

In Italien sind in dieser Periode zu erwähnen:

Der Eiswasserdoktor Pater Bernardo, der 1724 auf Malta großes Aufsehen machte; Todano (1722), der Medicus per aquam und Sangez, Medicus per glaciem, Männer die durch eine, schon durch ihre Beinamen bezeichnete, höchst verwerfliche Uebertreibung der Anwendung des Eises, des Wassers und des Schnees der guten Sache mehr schadeten als nützten.

In Frankreich regte Geoffroy (1721) als Vorsitzender des medicinischen Kollegiums in Paris die Frage an, ob Wasser ein Präservativ gegen die Pest sei. Sie wurde bejaht, und von Geoffroy weiter behauptet, das Wasser sei mehr als Präservativ, im Allgemeinen gegen alle Krankheiten nützlich, für jede insbesondere specifisch. Als dessen einzigen Fehler bezeichnete er, daß es zu allgemein, zu bekannt und deswegen zu wenig geachtet sei. Le Dran (1731) kam zuerst wieder auf die Idee, Douchen mit gewöhnlichem Wasser einzurichten. Das meiste Aufsehen aber machte die Schrift von Tissot: Avis au peuple sur la santé (1761), der mit gewaltiger Ueberredungskraft den Nutzen kalter Bäder anpries, ja selbst die zartesten Kinder mit kaltem Wasser zu waschen und unterzutauchen rieth. Von nun an wurde es in Paris Mode, kalt zu waschen, zu baden und zu schwimmen. Rühmlich ist noch zu erwähnen die Schrift Marteau's über die Wirkung der Bäder, besonders der Douchen, durch eine Preisfrage der Akademie zu Bordeaux (1767) veranlaßt.

Auch in Deutschland erhoben sich bald Stimmen für den allgemeineren Gebrauch des kalten Wassers. Friedrich Hoffmann (1660—1742) wurde von der Ansicht aus, daß die Mineralwasser einen Theil ihrer Wirksamkeit dem bloßen Wasser zuzuschreiben hätten, ein begeisterter Lobredner desselben. Namentlich rühmt er das kalte Bad gegen Krankheiten aus

zu heftigem Blutumlauf, das Trinken gegen hitzige Fieber, Cholera, Ruhr, Kolik, Magenkrampf, Hypochondrie, Hysterie, Gicht u. s. w. In Fällen der Atonie könne es auch schädlich sein, und in Nervenkrankheiten und Hydrophobie zieht er lauwarme Bäder vor. Gegen Fallbäder eifert er mit großem Aufwande von Gelehrsamkeit. — Schwertner in Jauer machte sich dadurch sehr verdient, daß er eine Sammlung deutscher, englischer und französischer Schriften über das Wasser herausgab, die von 1734 bis 1743 erschienen. Sommer übersetzte fast gleichzeitig Floyer's Psychrolusia ins Deutsche, und durch alles dieses wurde der allgemeineren Anwendung des kalten Wassers viel Vorschub gethan. Van Swieten (1699—1772), der Schüler Boerhaave's, folgte hauptsächlich dessen Ansichten; Leuthner (1740) heilte viele chronische Nervenleiden durch kalte Bäder; Pietsch (1773) empfiehlt Eintauchen der Hände und Füße in kaltes Wasser bei Podagra und Chiragra, und Unzer (1727—1799) empfiehlt kalte Bäder dringend, gegen Sonnenstich kalte Kopfbegießungen, gegen hartnäckige Stuhlverstopfung und Ileus kalte Flußbäder u. s. w. Eindringlicher und einfacher wie keiner bisher haben in dieser Zeit drei biedere und anspruchlose Aerzte in Schlesien, Siegmund Hahn der Vater (1662—1742), und dessen Söhne Joh. Gottfried (1694—1753) und Joh. Sigmund (1696—1773) den diätetischen und medicinischen Nutzen des kalten Wassers gepriesen. Der jüngere Sohn Joh. Sigmund veröffentlichte in seiner Schrift: „Unterricht von der Kraft und Wirkung des kalten Wassers" seine Grundsätze über die Anwendung desselben, und wenn auch seine Erklärungsweise der Wirkung mechanisch ist und wissenschaftliche Indikationen fehlen, so hat er doch wesentlich zur all-

gemeineren Verbreitung dieses wichtigen Heilmittels beigetragen.

In die Chirurgie führte Paré (1509—1590) den Gebrauch des Wassers wieder ein, fand auch Nachfolger und Anerkennung; aber im Dickicht des Aberglaubens und mystischen Heilunwesens ging das mühsam Errungene wieder unter, bis, durch Chirac's glückliche Heilung des Herzogs von Orleans begünstigt, Lamorier (1730) in Frankreich, außerdem Sancassoni (1659—1737), Benevoli (1685—1756) und Caldani (1724—1813) in Italien, Heister (1682—1758) und Platner (1694—1774) in Deutschland dem Wasser von Neuem sein Recht verschafften. Vor Allen aber machten sich Schmucker (1712—1786) und Theden (1714—1797) um seine allgemeinere Anwendung in der Chirurgie verdient, und Letzterer gab dem Gebrauche des kalten Wassers eine solche Ausdehnung, daß man von ihm aus eine neue Epoche der Chirurgie datiren kann. Lombard's (1741—1811) und Percy's (1754 bis 1825) Empfehlungen, die Erfolge Larrey's in Aegypten machten das Wasser zum Gemeingut der Chirurgie, das in Kern, Walther, Richter, Hahnemann, Ozondi u. A. eben so lebhafte Vertheidiger, als geistreiche Verfechter fand.

Für die neuere Zeit war demnach das Wasser ein schon gegebenes Heilmittel; allein Hahn's Arbeit war aus Mangel an wissenschaftlicher Begrenzung wenig geeignet, den Aerzten Vertrauen einzuflößen. Da zeigte der Engländer Wright, ergriffen vom Typhus am Borde eines Schiffes (1777), an sich den Nutzen der kalten Begießungen, die er später zur allgemeinen Anwendung brachte. Glücklicher Weise fand er in James Currie (1765—1805) einen, als Mensch und Arzt gleich ausgezeichneten Nachfolger, der durch seine glücklichen Heilungen des Typhus, des Schar-

lachfiebers und mannigfacher anderer Krankheitszustände und durch wissenschaftliche Begründung seiner Methode die solideste Basis zu dem Gebäude der Wasserheilkunde legte, zu dessen weiterem Ausbau in England vorzüglich Gregory, Falconer, Dymsdale, Nagle, Home, Brown u. A. beitrugen. In Deutschland wurde die neue Heilmethode mehr und mehr bekannt, vorzüglich als Michaelis seine Uebersetzung der Schrift Currie's (1801) herausgab, noch mehr aber durch die von Hegewisch, und fand vor Allen in Brandis, Jos. Frank, Kolbany, Frölich, eifrige Verehrer und Nachahmer.

In Wien errichtete Ferro (1781) die erste Flußbadeanstalt, und Hufeland in Berlin bewirkte durch sein Ansehen bei Aerzten und Laien und seine populäre eindringliche Sprache den allgemeineren Gebrauch der Flußbäder.

Zur Anerkennung des kalten Wassers als Heilmittel trug ferner die Typhusepidemie von 1813 wesentlich bei. Mylius in Kronstadt wandte das Untertauchen in kaltes Wasser in dieser Epidemie mit großem Erfolge an, und Horn, so wie Reuß, sahen bald die Vorzüge dieser Methode ein. Harder in Petersburg (1821) theilte Erfahrungen über kalte Begießungen im Scharlach mit und wandte an seinem eigenen Kinde zuerst dieses Mittel auch im Croup an. Die von der Hufeland'schen medicinischen Gesellschaft 1821 gestellte Preisaufgabe über die äußerste Anwendung des kalten Wassers in hitzigen Fiebern rief die drei vorzüglichen Arbeiten von Frölich, Reuß und Pitschaft hervor, die für so vortrefflich erachtet wurden, daß die Gesellschaft alle drei durch den Druck veröffentlichen ließ. Seit dieser Zeit ist das Wasser ein hochgeschätztes Heilmittel und Allgemeingut derjenigen Aerzte geblieben, die Alles herzlich willkommen heißen, was zum wahren Heil ihrer Patienten gereicht.

In einer neuen Richtung wurde die Frage über Anwendung des kalten Wassers durch Erscheinen der Cholera angeregt, und auch in dieser Krankheit erklären sich gewichtige Stimmen für seinen Gebrauch. Einem Laien aber, dem Gymnasialprofessor Oertel zu Ansbach, gebührt das große Verdienst, durch eigenes Beispiel und Bekanntmachung seiner Erfahrungen auf populaire Weise, die große Masse des Volkes auf die Wichtigkeit der Kaltwasserbehandlung aufmerksam gemacht zu haben, wobei er durch eine schonungslose und offenbar übertriebene Schilderung der Therapie und ihrer Blößen wesentlich unterstützt wurde. Leider ging Oertel, verleitet durch seinen Enthusiasmus für das, was er als gut erkannt hatte, zu weit; er empfahl das Wasser als Universalheilmittel (was, wie die Geschichte lehrt, schon vor ihm vergeblich geschehen war). Ein großes Verdienst aber hat er sich noch durch die erste öffentliche Verkündigung des Mannes erworben, dessen Name unsterblich sein wird in der Wasserheilkunde, und überhaupt in der Heilkunde: Vinzenz Prießnitz in Gräfenberg, dessen Rippenbruch so segensreich für die Welt geworden ist, nicht ausgerüstet mit ärztlichen Kenntnissen, nicht bewandert in System und Schule, unternahm es mit kühnem Muthe, die verschiedensten Krankheitszustände, durch sein eines und einziges Mittel, das kalte Wasser, zu heilen, und hatte bald so glänzende Erfolge, daß aus allen Weltgegenden ihm Hülfe suchende Kranke zuströmten. Allein auch er dehnte den Kreis seiner Wirksamkeit zu weit aus, und war deshalb nicht frei von unglücklichen Ergebnissen seiner Behandlungsweise. Dennoch behauptete sich das, was gut und wahr an der Wasserheilkunst ist, bis auf den heutigen Tag, und jedes Jahr bringt uns nunmehr neue reiche Erfahrungen, auf welche basirt eine wissenschaftliche Bearbeitung der Kaltwasserbehandlung möglich wer-

den wird. Vortreffliche Vorarbeiten sind bereits dazu gemacht von Kröber, Mauthner, Hirschel, Steudel, Lauda, Hallmann u. s. w.

Die gegenwärtige Literatur der Wasserheilkunde ist indeß, neben viel Gutem, so voll von Widersprüchen, Prahlereien, Verdächtigungen und übermäßigen Anpreisungen, daß es oft schwer, ja unmöglich wird, zu positiven, über jeden Zweifel erhabenen Resultaten zu gelangen. Was wir von kaltem Wasser wissen, ist eine nicht genügende Kenntniß seinrr physiologischen Wirkungen, ein rudimentäres Wissen von den Krankheitszuständen, gegen die es anwendbar ist, und von denen, die es verbieten; eine lückenhafte Bekanntschaft endlich mit der Art der Anwendung, der Auswahl unter den verschiedenen Formen seines Gebrauches. Noch immer sind die Grenzen seiner Anwendung nicht gesteckt, deren unwissentliche Ueberschreitung gewiß oftmals entschiedenen Nachtheil gebracht hat.

Wie überhaupt die physiologischen Wirkungen des Wassers noch nicht erschöpfend dargestellt sind, so fehlt es natürlich auch an einer solchen Schilderung der pathologischen. So hat man die Bahn, die Currie durch genaue Messung des Temperaturgrades in Krankheiten brach, zwar wieder betreten, wie dies unter Anderen Frölich und Reuß thaten, aber leider zu oft wieder verlassen und sich auf ungenaue Gefühlsbestimmungen beschränkt. So hat man traurige Erfahrungen nach der Wasserkur, verfehlte pathologische Wirkungen verborgen gehalten und nur an's Licht gezogen, was glänzte, zum Nachtheil der Wissenschaft, zum Nachtheil der leidenden Menschheit. Unsere Wasserheillehre ist demnach heut zu Tage nur Fragment, nur das Fachwerk zum großen Gebäude, welches der Vollendung seines Ausbaues noch entgegensieht.

Die auf sehr viele Uebel sich erstreckende Wirksamkeit des kalten Wasser bei innerer Anwendung beruht unstreitig darauf, daß ein großer Theil dieser Uebel mittelbar oder unmittelbar durch fehlerhafte Diät, namentlich den Gebrauch von fremdartigen Getränken, wie Bier, Branntwein, Wein, Kaffee, Thee entsteht oder unterhalten wird. Diese Getränke nämlich, obschon an sich nicht geradezu verwerflich, sollten doch immer nur von Personen, deren Constitution sich dafür eignet, nur mit Maaß und nie als alleiniges Getränk, sondern nur neben dem Wasser, was immer das Hauptgetränk bilden sollte, genossen werden. Wo dies nicht stattfindet, ist eine qualitativ und gewöhnlich auch quantitativ fehlerhafte Blutbereitung und Blutvertheilung die unausbleibliche Folge, und da das Blut der Nahrungsquell aller Organe ist, so werden eine Menge verschiedenartiger Krankheiten aus diesem Umstande allein oder bei hinzukommenden anderweiten Einflüssen entstehen können, indem die Disposition durch jene fehlerhafte Diät dazu gelegt wird. Vollblütigkeit, mit ihren oft gefährlichen oder doch lästigen Folgen, wie Schlagfluß, Kopfschmerz, Brustbeklemmung, Blutflüsse aller Art, Entzündungen, Blutandrang nach den verschiedensten Theilen u. dgl.; die verschiedensten Verdauungsbeschwerden, Magenkrampf, Magensäure, Verstopfung, Verschleimung, Koltk, Gicht, Hypochondrie, Leberbeschwerden ꝛc. haben oft entweder ihren alleinigen Grund in jenem Mißbrauch fremder Getränke, oder würden sich doch viel leichter beseitigen lassen, wenn nicht dieser Mißbrauch die Disposition dazu immer unterhielte. Allerdings auch in Betreff der Speisen wird nur zu häufig gefehlt, theils der Art nach, indem dieselben oft zu fett, zu hitzig ꝛc. sind, noch mehr aber in quantitativem Bezuge, indem die Meisten mehr essen, als sie sollten, was nicht minder zu vielen Uebeln Anlaß giebt. Mit

Fug kann man daher sagen, daß über die Hälfte der Krankheiten, die es giebt, durch Hungerkur oder mäßige Diät und Wasserkur oder wenigstens theilweisen Ersatz anderer Getränke durch Wasser ohne alle Arzeneien würden beseitigt werden können. Inzwischen darf man doch nicht in Wasserkuren und der Diät ein Universalmittel glauben gefunden zu haben. Krankheiten, die von direkt schwächenden Ursachen abhängen, oder die auf organischen Fehlern beruhen, können unmöglich in kaltem Wasser und bloßer Diät ihr Heilmittel finden, und viele Krankheiten, in denen es nützlich sein kann, das Wasser anderen Getränken zu substituiren, werden doch immer noch den Gebrauch anderer Mittel zur wirklichen Heilung erfordern. Phlegmatischen und reizlosen Personen sagen überhaupt die Wasserkuren in der Regel weniger zu, als anderen, und sehr geschwächten Personen wird dieselbe oft ganz zu widerrathen sein.

Die äußere Anwendung des Wassers wird oft mit Nutzen mit der innern Anwendung verbunden werden können, oft auch für sich gute Dienste leisten. Abgesehen von dem Nutzen, den allgemeine Bäder, Regenbäder, Tropfbäder, Sturzbäder, mineralische Bäder haben können, worüber die betreffenden Artikel zu vergleichen, soll hier insbesondere der Nutzen kalter Waschungen, Begießungen und Bespritzungen (welche kräftiger wirken, als Waschungen, daher nach Umständen ihnen vorgezogen oder nachgesetzt werden können) in Betracht gezogen werden. In diesen Formen wirkt das Wasser unstreitig hauptsächlich durch seine Kälte, welche die Gefäße der Haut momentan zusammenzieht (wonach sie sich selbstthätig wieder erweitern) und dadurch als belebender und kräftigender Reiz derselben dient. Namentlich sind kalte Waschungen und Begießungen ausnehmend für solche Theile zu empfehlen, welche zu Erkältungen sehr geneigt sind

oder welche einem öfteren Blutandrange unterliegen; indem der Grund davon gewöhnlich darin liegt, daß die Gefäße in diesen Theilen sich in einem mehr erschlafften Zustande befinden, als in anderen Theilen, daher dem andrängenden Blute minder gut durch ihre eigene Lebensthätigkeit widerstehen können. So können durch tägliche kalte Waschungen oder Uebergießungen des Kopfes und Nackens Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen, Nasenbluten und andere Zeichen, welche oft Schlagfluß drohen; durch kalte Waschungen der Brust Blutspucken, Brustschmerzen, Herzklopfen; durch kalte Waschungen des Unterleibes allerhand Magenbeschwerden und hypochondrische Beschwerden gehoben werden. Aber auch eine nervenstärkende Wirkung scheint den kalten Waschungen beigelegt werden zu müssen, mindestens werden sie bei manchen lokalen Nervenübeln (z. B. Wadenkrampf, Zittern) sehr empfohlen. Da übrigens diese Beschwerden in einzelnen Theilen doch in der Regel zunächst ihren Grund in einer allgemeinen fehlerhaften Lebensordnung haben, wodurch das Blut schlecht bereitet und vertheilt wird, und nun vorzugsweise die schwächsten Organe überladet, so wird mit der lokalen äußern Anwendung des kalten Wassers im Allgemeinen zweckmäßig der innere Gebrauch desselben nebst einer allgemein geregelten Diät zu verbinden sein. Nicht minder, als sich für viele örtliche Leiden die lokalen Waschungen mit kaltem Wasser empfehlen, können im Falle allgemeiner Schwäche oder dann, wenn es gilt, den ganzen Körper für die Einflüsse der Witterung minder empfänglich zu machen, kalte Waschungen des ganzen Körpers nützlich wirken; ja selbst für Gesunde sind sie ein sehr dienliches Erregungsmittel der Haut, welches dieselbe in einer gesunden Thätigkeit erhält. Nicht auf dieselbe Weise als kalte Waschungen und Bespritzungen, bei denen nur eine

vorübergehende Anwendung der Kälte stattfindet, wirken Umschläge von kaltem Wasser. Sie haben nicht die reizende und belebende Wirkung von jenen, weil die Gefäße dauernd durch sie zusammengezogen werden, während sie sich dagegen nach den kalten Waschungen und Bespritzungen selbstthätig wieder erweitern können, wenn die Kälte vorübergegangen ist. Man muß daher die kalten Umschläge auch nicht etwa zur Stärkung von Theilen anwenden wollen; eher wirken sie schwächend; aber sie können von Nutzen sein während solcher Krankheitsanfälle, wo es gilt, den Blutandrang nach gewissen Theilen direkt und schnell durch die Zusammenziehung der Gefäße zu hemmen. Während also Waschungen und Bespritzungen mehr zur Verhütung der Anfälle dienen, indem sie den Gefäßen eine erhöhte Energie verleihen, werden kalte Umschläge mehr während der Anfälle selbst, doch nur solcher, die wirklich auf vermehrtem Säfte-Andrang beruhen (heftige Kopfschmerzen, Blutspukken und andere heftige Blutungen, verschiedene entzündliche Zustände ꝛc.), benutzt werden können. Besondere Fällen können übrigens hierbei besondere Vorsichten nöthig machen, welche die Anwendung kalter Umschläge ohne die Zuziehung des Arztes im Allgemeinen nicht sehr räthlich machen. Zuweilen kann es nützlich sein, während man einen Theil durch kalte Waschungen zu stärken und dadurch vor übermäßigem Blutandrange zu schützen sucht, dagegen zugleich durch beständiges Warmhalten eines andern das Blut zu disponiren, mehr nach diesem hinzuströmen. So ist Warmhalten der Füße bei solchen Leiden, welche kalte Waschungen an Kopf und Brust erfordern, oft sehr dienlich. Es dürfte aus Vorstehendem erhellen, daß es sehr auf den individuellen Fall ankommt, in welcher Form uud Ausdehnung eine Wasserkur anzuwenden sei. Oft wird es nützlich sein, allen anderen Ge-

tränken zu Gunsten des Wassers zu entsagen und dessen Genuß überdies durch eine sehr sparsame Diät und den äußern Gebrauch des kalten Wassers zu unterstützen; namentlich dann, wenn die Zufälle dringend sind (z. B. bei drohendem Schlagfluß) oder wenn das Uebel sehr eingewurzelt ist (z. B. bei langwieriger Gicht, anhaltenden Verdauungsbeschwerden ꝛc.), anderweit wird es hinreichend sein, durch Mitgenuß kalten Wassers andere Getränke, wie Bier, Kaffee, die für sich allein ein schlechtes Blut erzeugt haben würden, gedeihlicher zu machen, oder bei einzelnen, bloß lokalen Beschwerden sich auf lokale Anwendung des kalten Wassers zu beschränken. Wer eine kräftige und schnelle, wenn auch etwas heroische, Kur bei einem eingewurzelten Leiden vorzieht, dem dürfte am meisten die methodische Behandlung mit kaltem Wasser, wie sie in den Wasserheilanstalten stattfindet, zu empfehlen sein.

Wasser, welches für den Körper heilsam sein soll, muß nicht zu hart, muß frei von organischen und anderen Unreinigkeiten und nicht lange gestanden sein. Am besten ist es im Allgemeinen sowohl zum Trinken als Wassen kalt und frisch, wie es vom Brunnen kommt, mag es Sommer oder Winter sein. Vielleicht kann es Fälle geben, wo ein Verwöhnter erst stufenweise sich an diesen Kältegrad gewöhnen muß, indeß ist man in der Regel ängstlicher in dieser Beziehung, als nöthig. Beim Trinken wird es im Allgemeinen hinreichen, anfangs nur mit kleineren Portionen des kalten Wassers den Anfang zu machen, oder den Grad der Kälte stufenweise bis zum natürlichen Grade zu verstärken, und in Betreff der äußern Anwendung dürfte auch das kälteste Wasser den empfindlichsten Theilen der Haut nicht schaden, wofern sie nur nach dem Waschen abgetrocknet und warm bekleidet oder frottirt werden. Wann und wieviel Was-

ser zu trinken sei, muß sich nach Umständen richten. Die natürlichste Regel ist wohl, zu trinken, wenn und wie viel man Durst hat; indeß, so wie man sich am besten an gewisse regelmäßige Mahlzeiten gewöhnt, so ist auch am angemessensten, gewisse regelmäßige Zeiten des Trinkens einzuhalten, und dabei jedesmal ein bestimmtes Maaß Wasser zu sich zu nehmen, was nicht hindert, in Zwischenzeiten, nach Maßgabe, als sich Durst meldet, denselben auf's Neue zu befriedigen. In der Regel hält man die Morgenzeit (etwa ½ Stunde vor dem Frühstück) für die angemessenste zum reichlichsten Genuß des Wassers. Da indeß der ganze Bedarf an Flüssigkeit für einen Tag nicht auf einmal genossen werden kann, so wird man zweckmäßig auch eine Nachmittagsstunde dafür bestimmen. Desgleichen ist es sehr dienlich, vor Schlafengehen ein Glas oder ein paar Gläser davon zu trinken. Wer zu diesen Zeiten oder auch nur zu zweien derselben eine angemessene Menge frisches Wasser zu sich nimmt, mag, wenn sonst keine Gegenanzeigen vorhanden sind, immer während des Tages, bei und nach der Mahlzeit, seine gewohnten Getränke, Kaffee, Bier, Wein, natürlich mit Maaß, genießen; es wäre denn, daß (wie bei allen sehr dringenden oder eingewurzelten Uebeln) eine durchgreifende Wasserkur sich nöthig machte, wo wenigstens eine Zeit lang jedes andere Getränk außer Wasser vermieden werden muß. Gewisse Constitutionen, namentlich vollblütige, trockene, galligte, werden überhaupt in der Regel beim alleinigen Genuß des Wassers am besten fahren. Phlegmatische, reizlose, sehr geschwächte Constitutionen werden sich sehr häufig mit Nutzen noch anderer Getränke dabei bedienen. Unmittelbar nach dem Aufstehen bekommt das Wassertrinken Manchem nicht so wohl, als etwa eine Stunde nachher, während welcher Zeit inzwischen die Ausdünstung vom Bette vergangen ist.

Tabaksraucher können in dieser Zeit ihre Morgenpfeife rauchen. Doch gewöhnen sich Viele auch sehr gut daran, gleich nach dem Aufstehen das kalte Wasser zu trinken. Am besten schöpft man das Wasser selbst von einem guten Brunnen. Man trinkt die ganze Wassermenge, die man zu sich nehmen will, nicht auf einmal, sondern in einigen Portionen, und geht in der Zwischenzeit herum. Auch nach dem Genuß des Wassers ist es durchaus nicht räthlich, sich gleich an den Arbeitstisch zu setzen, sondern man gehe eine Zeit lang spazieren, oder, wessen Zeit dies nicht gestattet, der beschäftige sich wenigstens im Herumgehen oder arbeite an einem Stehpult, bis die Leibesöffnung erfolgt ist. Die Natur gewöhnt sich bald daran, sich dieses Bedürfnisses in den Morgenstunden zu entledigen. Die zu trinkende Wassermenge anlangend, so ist gewiß, daß man, wenn man vom gewohnten Gebrauche anderer Getränke zum Wasser übergeht, anfangs nur kleine Portionen desselben gut verträgt, daß man aber, wenn man bei diesen stehen bleiben wollte, nicht den ganzen Nutzen einer Wasserkur erfahren würde. Man muß daher die Portionen stufenweise vergrößern, und selbst anfangs mit einigem Widerwillen etwas mehr Wasser schlucken, als eben behaglich erscheint. Bald wird sich der Körper daran gewöhnen, und das anfangs aufgedrungene Wasserquantum wird später ein heilsames Bedürfniß werden. Nur darf man hierin nicht zu weit gehen. Die Zumuthung muß bei jedem Male eine mäßige sein und nur allmälig sich steigern. Wer sich gleich die ersten Male eine große Quantität Wasser einzwingen will, wird sich nur schaden, indem der, des Wassers entwöhnte, Organismus sich noch nicht auf dessen gehörigen Verbrauch eingerichtet hat, und dasselbe dann nur als fremde Masse beläſtigend für ihn wirkt; der Zweck der Angewöhnung wird dadurch ge-

rade verfehlt. Auch darf man mit der Steigerung der Portionen nicht über eine gewisse Grenze hinausgehen, die übrigens für jede Constitution eine andere ist, und am besten von Jedem nach dem eigenen Gefühle der Zuträglichkeit ermittelt wird. Wenn manche Enthusiasten für die Wasserkur kein Maaß und Ziel in dieser Hinsicht gesetzt haben wollen, so beweist dies bloß, daß diese gute Sache, wie jede, einer schädlichen Uebertreibung ausgesetzt ist. In den unparteiisch und vernünftig abgefaßten Schriften über Wasserkur (deren es allerdings nur wenige zu geben scheint) finden sich in der That auch hinreichende Beispiele mitgetheilt, wo das unmäßige Wassertrinken Nachtheile brachte, welche nur bei Ermäßigung oder gänzlichem Aufgeben desselben wieder verschwanden. (Im Allgemeinen dürfte wohl anzunehmen sein, daß solche, welche stark essen, auch mehr Wasser bedürfen und vertragen, als solche, welche nur wenig feste Nahrung zu sich nehmen.) Man muß sich freilich andererseits auch hüten, wenn man beim Anfange des Wassergebrauches manche Unbequemlichkeiten davon wahrnimmt, sofort davon abzustehen, oder zu zaghaft darin fortzuschreiten. Die Entziehung gewohnter Reize, denen man das Wasser substituirt, bringt anfangs leicht manche Indisposition im Körper hervor, die bei fortgesetztem Wassergebrauche verschwindet. Vollsaftige Personen kommen öfters anfangs dadurch ganz ab, wie man sich auszudrücken pflegt, und doch bekommt ihnen bei Fortsetzung des Wassergebrauchs derselbe vortrefflich. Gewöhnlich verliert sich auch, ehe man sich an das Wassertrinken des Morgens gewöhnt, anfangs der Appetit zum Frühflück, bei Manchen treten überdies Kälte und Schwere im Magen, Verstopfung oder wässerige Diarrhöe ein. Man muß in diesen Fällen den Genuß des Wasser eine Zeit lang mäßigen, ohne ihn gleich auszusetzen, da alle diese

Zufälle beim Fortgebrauche des Wassers meist von selbst wieder verschwinden. Sollten sie indeß dauernd sein, so würde dies allerdings anzeigen, daß die Wasserkur für das betreffende Subjekt sich überhaupt nicht eigene, oder wenigstens in einer andern Weise anzuwenden sein. Manche Personen fehlen übrigens hierbei auch in der Art des Frühstücks, indem sie den, dem Gaumen entzogenen Genuß des Kaffees oder der Chocolate durch ein leckeres Frühstück zu ersetzen suchen; es paßt sich aber zum Genuß des Wassers als Morgengetränk durchaus nur ein ganz einfaches Frühstück. Es ist daher am besten, zum Frühstück nichts als schwarzes oder weißes Brod, Semmeln oder Zwieback zu genießen, und im Allgemeinen ist Hausbackenbrod dem weißen Brode wegen seiner größeren Kräftigkeit vorzuziehen; alles Backwerk aber, welches Butter oder Fett enthält, muß durchaus vermieden werden, indem durch dasselbe leicht Verdauungsbeschwerden erregt werden. Dasselbe gilt auch vom Genusse des Obstes, selbst der edlern Sorten; wenn man sie aber zum Frühstück genießt, so esse man stets etwas Brod dazu. Personen aber, welche an ein kräftigeres Frühstück gewöhnt sind, können dazu kalten, mürben und fettlosen Braten, Cervelatwurst, rohen Schinken, Sardellen, Häring, guten Käse wählen. Nach Erfahrung bekommt denen, welchen das Wassertrinken anfangs einige Beläſtigung verursacht, ein mit einem Eidotter vermischtes Glas Wasser mit Brod besonders gut aus Frühstück. Die übrige Diät, bei der Mittags- und Abendmahlszeit, wird durch die Umstände bestimmt werden müssen. Im Allgemeinen werden die Krankheitsverhältnisse, welche den Gebrauch des Wassers besonders empfehlenswerth machen, zu einer möglichst reizlosen, leicht verdaulichen, nicht zu fetten Diät auffordern. Gesunde, welche sich an den Gebrauch des kalten Wassers gewöhnt ha-

ben, brauchen bloß die gewöhnlichen allgemeinen diätetischen Rücksichten zu nehmen. Das Abendessen muß jedenfalls frugal sein; es ganz zu unterlassen, ist aber bei Wassertrinkern im Allgemeinen nicht räthlich, weil sonst der Körper nicht genug Nahrung erhält; überdies nimmt der Appetit durch das Wassertrinken gewöhnlich so zu, daß hierdurch ohnehin eine dringende Aufforderung zum Abendtisch gegeben ist.

Die äußerliche Anwendung des kalten Wassers durch Waschungen, Begießungen, Bespritzungen des ganzen Körpers oder einzelner Theile anlangend, so mag sie zu beliebiger Zeit, nur nicht bald nach dem Essen geschehen, weil dann die Lebensthätigkeit mehr im Innern, als auf der Haut wirksam sein soll; auch vermeide man die Haut bei starker Transpiration zu waschen. Im Allgemeinen empfiehlt sich am meisten die Zeit unmittelbar vor dem Zubettgehen. Das Waschen mag mit den Händen, mit einem Waschschwamm oder am besten mittelst eines Stückes Frieß geschehen. Immer geschehe es mit einem gewissen Nachdruck, so daß die Haut nicht bloß genäßt, sondern auch gerieben wird. Beabsichtigt man, die Haut stärker zu erregen (z. B. bei Lähmungszufällen), so kann man sich auch nasser Bürsten bedienen. Das Anspritzen mit kaltem Wasser statt Waschens oder vor dem Waschen wird ebenfalls in Fällen nützen, wo es sich darum handelt, einen recht belebenden Reiz hervorzubringen. Sobald ein Theil gehörig gewaschen und gerieben ist, wird er alsbald mit trockenen leinenen oder mit wollenen Tüchern bis zur völligen Trokkeit gerieben und dann gehörig bekleidet. Sorgfältig ist zu vermeiden, daß nicht Zugluft den gewaschenen und noch nassen Theil treffe, und daß er überhaupt nach dem Waschen sich warm befinde, da sonst die belebende Nachwirkung des kalten Waschens gehemmt wird. Wenn die Erwärmung durch Kleider oder

Betten oder die Sonne oder ein gleichmäßig geheiztes Zimmer nach dem Waschen gehörig erfolgt, so braucht man sich auch gar nicht abzutrocknen, was Manche vorziehen. Im Allgemeinen sind die Waschungen, wo sie als Kurmittel gebraucht werden, täglich einmal, auch wohl mehrmals, vorzunehmen. Bei Gesunden reicht es hin, den ganzen Körper in der Woche einige Male kalt zu waschen; doch entscheidet hier Gewöhnung. Im Allgemeinen ist es am besten, bei der allgemeinen Waschung am Kopf anzufangen und nach den Füßen fortzuschreiten.

Wir kommen nun zur Betrachtung derjenigen Krankheitszustände, bei denen wir von der Heilwirkung des kalten Wassers günstige Resultate zu erwarten haben, und schildern zuerst die hierher gehörigen

I. Akuten Krankheiten. Die ausgezeichneten Erfolge des Kaltwassergebrauchs im Typhus, welche Wright, Currie, Mylius, Reuß, Frölich, Horn u. A. erhalten haben, sind bekannt. Der alte Grundsatz Currie's, das Wasser im Typhus so früh als möglich anzuwenden, in seinen späteren Stadien aber dann, wenn die Hitze der Haut thermometrisch nachweisbar zu hoch ist, nicht aber im Froststadium des Fiebers, hat wohl heute noch seine volle Gültigkeit. Abgewichen, und mit Recht abgewichen, ist man von seiner Behauptung, daß die für das kalte Wasser geeignete Haut immer trocken sein müsse. Ueberhaupt wird der oberste Grundsatz Currie's: „Die Wärmeentziehung ist überall heilsam und geradezu angezeigt, wo die Temperatur des ganzen Körpers über der normalen gefunden wird", viel zu wenig in der Medizin beachtet.

Hallmann hat in seiner vortrefflichen Schrift: „Ueber eine zweckmäßige Behandlung des Typhus" gezeigt, daß Wärmeentziehung und Schweißerregung

die einzigen Basen einer rationellen Typhusbehandlung sind. Freilich ist es physiologisch unerklärlich, daß Typhöse bei ihrer sehr heißen Haut so schwer schwitzen, obgleich ihr Blut doch eher zu viel, als zu wenig Wasser enthält; aber es ist dies ein eben so guter theurapeutischer Wink, den Schweiß, den die Natur anzustreben scheint, und für den so günstige Bedingungen vorhanden sind, durch kunstgemäße Mittel hervorzurufen. Von den oben erwähnten Gebrauchsweisen des kalten Wassers ziehen wir im Typhus in Anwendung: Sturzbäder, kalte Bäder, endlich die Prießnitz'sche Methode der Einschlagung in nasse Leinentücher, welche den beiden gestellten Anzeigen am besten entspricht, indem sie durch Wärmeentziehung Schweiß hervorruft. Wahrscheinlich werden durch den Schweiß die krankhaften Produkte ausgeschieden, welche der typhöse Prozeß im Körper erzeugt.

Vielfache Erfahrungen haben erwiesen, daß der kontagiöse Typhus bis zum dritten Tage seines Bestehens durch die kalte Behandlung abgeschnitten werden könne; dagegen sind über die Frage, ob der Krankheitsprozeß noch in der späteren Zeit zu coupiren sei, die Akten nicht geschlossen. Sporadische Typhusanfälle sollen sich in Bezug hierauf anders verhalten, als contagiöse; allein es ist dies höchst wahrscheinlich ein Irrthum, der durch die Unsicherheit der Diagnose bei sporadischen Fällen in den für die Abschneidung des Krankheitsprozesses günstigen ersten drei Tagen hervorgerufen wurde. Durchfälle können im Typhus nicht als Gegenanzeigen der Wasserbehandlung gelten, da sie erfahrungsgemäß von selbst aufhören, sobald die durch unser Kurverfahren erregte Hautsecretion beginnt. Kein Arzt sollte nunmehr noch typhöse Kranke behandeln, ohne sich von dem Grade ihrer Temperatur thermometrisch überzeugt zu haben, die

in den meisten Fällen um ein Bedeutendes erhöht gefunden wird.

Das Scharlachfieber ist der Kaltwasserbehandlung seit den Zeiten Currie's ebenfalls mit sehr günstigem Erfolge unterworfen worden. Nach den Beobtungen von Currie, Reuß und Frölich steigt die Hitze des Körpers in dieser Krankheit auf den höchsten, in pathologischen Zuständen überhaupt nachgewiesenen Grad, und kehrt nach geschehener vollständiger Abkühlung durch Wasser oft schon in einer halben Stunde zu ihrer früheren Höhe wieder zurück. Auch hier werden hauptsächlich Uebergießungen, Waschungen und von Prießnitz die Einschlagung in nasse leinene Tücher angewendet. Eine allgemeine Empfehlung der kalten Behandlung im Scharlach ist jedoch nicht zu rechtfertigen, da die Verschiedenheit der Epidemien hier offenbar einen gewaltigen und sehr zu beachtenden Unterschied macht, ohne daß es bis jetzt möglich wäre, diejenigen Epidemien bestimmt zu bezeichnen, welche die Anwendung unseres Kurverfahrens vor allen anderen erfordern.

Hieran schließt sich die Behandlnng der Pocken, Masern, Rötheln durch kaltes Wasser, deren glückliche Durchführung durch eine große Menge in der Literatur verzeichneter Fälle dargethan ist, welche allgemein zu empfehlen, sich aber eben so wenig, als beim Scharlachfieber, rechtfertigen ließe.

Bei Entzündungen wichtiger innerer Organe, wie des Gehirns, der Lungen, des Herzens und seiner Umhüllung, der in der Bauchhöhle gelegenen Theile bei Apoplexie wurde das kalte Wasser schon seit langer Zeit in Anwendung gezogen, und bildet einen wichtigen Theil des gegen diese Krankheiten einzuleitenden Kurverfahrens. Freilich sind dergleichen Krankheitszustände auch mit kaltem Wasser allein behandelt und angeblich geheilt worden, aber

diese Berichte bedürfen noch sehr der Bestätigung, weil Laien gerade hierin ein maßgebendes diagnostisches Urtheil nicht zugetraut werden darf. Es muß demnach, wie die Sache gegenwärtig liegt, für gefährlich erachtet werden, sich in derartigen Fällen dem kalten Wasser allein anzuvertrauen.

Die Erfahrungen Lauda's in der neuesten Zeit haben eine glänzende Bestätigung früherer, von Harder und Müller veröffentlicher günstiger Berichte über die kalte Behandlung der Angina membranacea geliefert. Lauda wendet methodisch kalte Begießungen des Körpers, kalte Umschläge oder nöthigenfalls mit Eis gefüllte Blasen auf die Kehlkopfsgegend und kaltes Wasser innerlich zu diesem Zwecke an. Das Kind wird durch die Begießung gezwungen, tief zu in- und stark zu exspiriren, welches letztere gewöhnlich mit einem starken Schrei geschieht, und hierdurch, so wie durch das fast jedes Mal eintretende Mal eintretende Räuspern oder Husten wird oft schon das mechanische Hinderniß entfernt. So wie der scharfe, pfeifende Ton beim Athmen repetirte, wiederholte Lauda die Begießung. Je schwerer die Kinder erkrankt sind, um so plötzlicher muß das Wasser über sie weggestürzt werden, damit durch den verursachten Schrecken die oben geschilderte Wirkung eintrete. In den höheren Graden hält Lauda die Furcht, die Kinder zu ersticken, für eitel. So glücklich nun auch die von jenem Arzte herbeigeführten Resultate sind, so wenig konnen wir uns dadurch veranlaßt sehen, unsere vortreffliche Behandlung dieser Krankheit mit Brechmitteln deshalb aufzugeben. Das kalte Wasser ist zur Mäßigung des entzündlichen Prozesses gewiß von großem Werthe, kann deshalb im früheren Stadium der Krankheit, wo es noch nicht zur massenhaften Bildung pseudomembranöser Partien gekommen, die Krankheit allein beseitigen, und ist dort sehr an seiner Stelle, somit das

Verfahren Lauda's eine dankenswerthe Bereicherung. Wo jedoch eine vollkommenere Verschließung der Luftwege bereits eingetreten, da möchte es nicht gerathen sein, sich auf Entfernung jener Massen durch eine tiefe Exspiration zu verlassen, da wir viel stürmischere Exspirationsbewegungen dnrch das Brechmittel hervorzurufen vermögen, als durch die Begießung.

Im Allgemeinen wird der große Nutzen des kalten Wassers in acuten Krankheiten hoffentlich dazu beitragen, den widersinnigen übermäßigen Gebrauch warmer Getränke in diesen Zuständen, ja das sorgfältige Verbieten kalten Getränks zu beseitigen.

Es würde zu weit führen, hier ein Register aller der acuten Krankheiten folgen zu lassen, in denen die Behandlung mit kaltem Wasser mit Erfolg angewendet worden sein soll, und dies um so weniger, als wohl kaum eine acute Krankheit existirt, welche nach dem Berichte der Wasserenthusiasten dadurch nicht geheilt worden sein sollte. Das Wasser ist aber kein Universalmittel, wie gegentheilige Erfahrungen hinreichend bewiesen haben. Deshalb möge hier nur noch von einer Krankheit die Rede sein, bei der die allgemeinere Anwendung des kalten Wassers wegen der Erfolglosigkeit anderweitiger Kurverfahren des Versuches werth ist. Das Puerperalfieber nämlich rafft noch jedes Jahr eine große Menge von Opfern weg, deren gewiß manche ohne einen Versuch der Heilung durch kaltes Wasser hinübergeben. Trotz der in der neueren Zeit über diese mörderische Krankheit erschienenen vortrefflichen Schriften ist ihr Wesen bis zum heutigen Tage so dunkel geblieben, daß eine rationelle Therapie immer noch ein frommer Wunsch genannt werden muß. Im Gegentheil aber liegen so viele constatirte Erfahrungen der vortrefflichen Wirkung des Eises und kalten Wassers, und zwar in mehreren Gebrauchsweisen benutzt, vor, daß diese Me-

thode gewiß eine ausgedehntere, allgemeinere Anwendung verdient, als bisher geschehen ist.

Chronische Krankheiten. Unter der großen Anzahl hierher gehöriger Formen muß vor allen Dingen von den glänzenden Erfolgen der Wasserkur in der Merkurialkrankheit, überhaupt in denjenigen krankhaften Zuständen die Rede sein, welche als Folge des Arzneimißbrauchs anzusehen sind. Besonders hartnäckig und lästig für den Arzt ist die Complication der Hydraryrose mit Skropheln oder mit Ueberresten der Syphilis, die durch Queckſilber oft nur niedergehalten zu werden scheinen. Hier ist das recht eigentliche Feld für den Gebrauch der Wasserkur. Auf eine ans Wunderbare grenzende Art sieht man im Laufe einiger Monate, bisweilen unter Wiedereintritt des Speichelflusses, die hektischen Fieberanfälle, Ulcerationen, Knochenschmerzen, Knochenanschwellungen, ja selbst solche in Exulceration übergegangene, schwinden, die blasse, erdfahle Farbe der Haut einer gesunden Platz machen, Körperumfang und Muskelkraft zunehmen und Heiterkeit statt der trüben, durch Furcht vor weiteren Zerstörungen zu erklärenden Stimmung eintreten. Dagegen sollen im Verlaufe der Kur häufig Geschwüre an den Genitalien mit Schleimausfluß aus denselben von Neuem eintreten und mit der Heilung jener Uebel wiederum schwinden.

Die vortreffliche Wirkung der Wasserkur bei dem Arzneisiechthum erklärt sich leicht und ungezwungen, wenn wir uns erinnern, daß Medicamente, wie Schwefel, Jod, Indigo u. s. w. im Schweiße gefunden worden sind, und solche Substanzen demnach auf diesem Wege auch aus dem Körper entfernt werden können.

Daß Syphilis ohne Merkur geheilt werden kann, hat die neuere Zeit durch unzählige Erfahrungen gelehrt; ob nach der sogenannten antiphlogistischen Be-

handlung weniger sekundäre Fälle vorkommen, als nach der merkuriellen, ob die nach ersterer entstandenen sekundären Formen viel milder verlaufen, als die nach letzterer, darüber finden sich die widersprechendsten Angaben in der Literatur jener Krankheit. Die Lösung ersterer Frage hat ihre große Schwierigkeit in dem Umstande, daß von Syphilis Geheilte selten einen so langen Zeitraum nach Beendigung der Kur beobachtet werden können, als dies zur Abgebung eines positiven Urtheils nothwendig ist; nur die Militairärzte dürften im Stande sein, eine Frage zu lösen, besonders in den Städten, wo die Militairverpflichtung eine sehr lange dauernde ist. Abgesehen davon wissen wir, daß es durch einfache, magere, meist vegetabilische Kost, durch Anwendung entzündungswidriger, die Sekretionen in Anspruch nehmender Mittel und eine sehr große Reinlichkeit möglich ist, syphilitische Kranke zu heilen. Ganz dieselben Zwecke aber werden durch eine mit passenden diätetischen Vorschriften verbundene Wasserkur erreicht, daher auch die Möglichkeit einer Heilung auf diesem Wege diätetisch nicht in Abrede gestellt werden kann und durch die Erfahrung vielfach bestätigt worden ist. Freilich werden die Merkurialisten dieses Verfahren mit demselben Vorwurfe, wie das antiphlogistische, belasten, indem sie ihm nur eine Verkümmerung des Bodens, auf dem das syphilitische Kontagium vegetirt, zutrauen; allein es ist sehr die Frage, ob durch energische Anregung der Sekretionen und Exkretionen dem Kontagium nicht am besten Gelegenheit zur Entfernung aus dem Organismus gegeben wird. Nehmen wir hierzu noch die nicht seltene Unsicherheit in der Diagnose, welche durch den Umstand begünstigt wird, daß man bei zweifelhaften Fällen in der Privatpraxis selten oder nie impfen darf, so ist das Schwankende in dieser ganzen Angelegenheit wohl

erklärlich. Jedenfalls hat die Wasserkur eine große Menge von syphilitischen Kranken aller Formen geheilt; in wie weit aber diese günstigen Resultate von Dauer sind, läßt sich gegenwärtig noch nicht mit Bestimmtheit beurtheilen.

Ferner ist unser Kurverfahren mit Erfolg benutzt worden bei beginnender Gries- und Steinbildung. Hier ist besonders der innere Gebrauch des Wassers und zwar in möglichst bedeutender Quantität zu rathen, da so durch reichlichere Urinsekretion die Bildung größerer Konkremente in der mehr diluirten Flüssigkeit verhindert und kleinere, schon gebildete Konkretionen mit ausgeführt werden. Daß das Wasser aber auch hier immer helfen solle, ist absurd; so würde zur Beseitigung größerer Steine vermittelst der Wasserkur eben so viel Zeit gehören, als zur Entfernung eines Felsens im Meere von dem das umspülende Wasser und die anschlagende Brandung jedesmal zu wenig wegnimmt, als daß ein Menschenleben seinen Sturz gewahren könnte.

Die Erfolge einer geregelten Wasserkur bei Gicht sind außerordentlich zu nennen. Im Schweiße der Gicht- und Steinkranken finden sich harnsaure Verbindungen, deren Ausscheiden durch ein derartiges Verfahren sehr gefördert werden muß; außerdem erscheinen während der Kur im Schweiße, gewöhnlich unter Fieberbewegungen, Salze von Erden, und damit hören die bisherigen kritischen Ausleerungen durch die Nieren auf. Es ist daher in Gräfenberg nichts Seltenes, erdige Theile als Niederschläge aus dem Schweiße auf der Haut der Gichtkranken zu finden und damit eine deutliche Besserung ihres Krankheitszustandes eintreten zu sehen. Demungeachtet eignet sich für Gräfenberg mehr die langwierige, atonische und unregelmäßige Gicht, als die hitzige, vollständig entwickelte und bestimmte Anfälle bildende; am mei-

sten aber haben Erfolg zu erwarten solche, an Folgekrankheiten der Gicht, an Gichtknoten, Knochenauftreibungen und Kontrakturen einzelner Theile leidende Kranke, bei denen die energisch angewendete Douche von großer Wirksamkeit ist.

Besondere Empfehlung verdient unser Heilmittel ferner bei rheumatischen Affektionen. Für dasselbe eignet sich jedoch nicht der acute Rheumatismus mit seiner gefährlichen Beziehung zu den Centralorganen des Kreislaufs, sondern vorzugsweise der chronische, der so oft hartnäckig allen Heilversuchen widersteht und bei längerer Dauer so häufig Degenerationen zu Wege bringt. Ein eingewurzeltes Leiden der Art darf man durch die bloße Douche dauernd zu beseitigen nicht hoffen; vielmehr müssen hier die Einschlagungen in nasse leinene Tücher, so wie der innere Gebrauch des kalten Wassers zu Hülfe gezogen werden. Selbst wo schon Degenerationen, Kontrakturen in Folge einer lange dauernden rheumatischen Affektion des bänderigen und sehnigen Gelenkapparates entstanden, ist von der Wasserkur noch Hülfe zu erwarten.

Bei Lähmungen kann von dem Gebrauche einer Wasserkur nur dann etwas erwartet werden, wenn diese Folge von mechanischen, den Lauf der Nerven unterbrechenden Hindernissen sind, ohne bereits Substanzverlust derselben hervorgebracht zu haben, und wo wir die Paralyse, aus Mangel an anderen Ursachen, als eine rein nervöse bezeichnen müssen. Erscheint dagegen die Lähmung als Folge einer Atrophie der Nervenmasse, wie in der **Tabes dorsualis**, oder als Folge von Erweichung des Gehirns und Rückenmarks, von Afterprodukten, Knochenauftreibungen, die ein Schwinden der Centraltheile oder des Nerven durch Druck bereits hervorgebracht haben, da kann eine Wasserkur unmöglich heilen, muß eher nach-

theilig sein und könnte nur in dem zuletzt erwähnten Falle eine Weiterentwickelung des Afterprodukts und somit eine größere Ausbreitung der Lähmung verhindern. Auf diesem Felde macht Prießnitz gewiß bisweilen Mißgriffe; so nahm er z. B., in früherer Zeit wenigstens, Kranke mit Tabes dorsualis auf, entließ sie aber eher verschlechtert, als gebessert. Dagegen sind Lähmungen, durch Bleiintoxidation entstanden, durch die Wasserkur glücklich beseitigt worden.

Neuralgien immer und unter allen Umständen durch die Wasserkur heilen zu wollen, ist eine sinnlose, ohne Kenntniß der anatomisch-pathologischen Veränderungen ausgesprochene Behauptung. Zwar kann das Tuberculum dolorosum, welches bisweilen als Ursache der Prosopalgie gefunden worden, Knochenveränderungen, die nicht selten Neuralgien veranlassen, in etwas zurückgebildet werden; viel besser aber eignet sich für deren möglichst vollständige Beseitigung eine konsequent durchgeführte Entziehungskur, welche freilich ihren Zweck auch nur selten erreicht. Dagegen hat die Wasserkur Neuralgien, welche eine solche organische Form nicht haben, besonders solche, aus rheumatischer und arthritischer Ursache entstandene, häufig beseitigt und ist in der That ein wohlthätiges Mittel in der Hand des Arztes, der sich oft Jahre lang vergebens abgemüht hat, diese qualvollen Leiden ihrem Ende entgegenzuführen.

In der Therapie mancher chronischen Krankheiten der Unterleibsorgane nimmt die Wasserkur nach den neuesten Erfahrungen eine der ersten Stellen ein. Hierbei ist nicht zu übersehen, daß die ganz veränderte Lebensweise, die Entfernung aus den bisherigen, das Uebel unterhaltenden Verhältnissen sehr wichtige, die Kur unterstützende Umstände sind. Ihr glänzender Erfolg auf diesem Gebiete ist leicht erklärlich, wenn wir erwägen, wie unpraktisch es ist,

bei Vegetationskrankheiten überhaupt und bei Krankheiten des Darmkanals diesen zur Stätte der Medicamentenwirkung zu wählen, das Organ, in dem jene meist wurzeln; viel angemessener wirkt die Wasserkur auf die Haut, und füllt den Darmkanal nur mit homologen Substanzen, Nahrungsmitteln und Wasser. Aus dieser Krankheitsgruppe sind besonders geeignet für unser Kurverfahren: Intumescenzen der Leber und Milz, Gallensteine, Hämorrhoiden, chronisches Erbrechen, hypochondrische, hysterische Zustände; ja, wir sind zur Anwendung der Wasserkur verpflichtet, wenn jeder andere Weg zur Heilung vergeblich versucht wurde.

Bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge läßt es sich nicht umgehen, aus der großen Zahl von chronischen Krankheiten, gegen welche die Wasserkur empfohlen worden ist, nunmehr noch die wichtigsten herauszuheben und namhaft zu machen. Es sind dies: Skrophulosis, Rhachitis, Kongestionen, besonders nach dem Kopfe, chronisch-katarrhalische Affektionen der Kehlkopfsschleimhaut, atonische Hämorrhagien, Anomalien der Menstruation, erschöpfende Pollutionen, hartnäckige Obstruktionen, Kolik, Ruhr, Cholera, chronische Hautausschläge. Den zur Erkältung geneigten und dadurch häufig an Katarrhen, Angina leidende Personen ist zwar nicht eine geregelte Wasserkur, aber der fleißige diätetische Gebrauch des kalten Wassers dringend zu rathen.

Endlich sind aus dem Gebiete der chirurgischen Krankheiten noch zu nennen: Entzündungen äußerer Theile, Ophthalmien, besonders katarrhalischen Ursprungs, Krankheiten der Knochen und des Bänderapparates, besonders aus skrophulöser und syphilitischer Ursache, Fluor albus, Induration der Hoden und Prostata, Vorfälle, habituelle Geschwüre, Varicen, Varicocele.

Contraindicirt ist der Gebrauch der Wasserkur 1) bei vorwärts geschrittener organischer Veränderung und Verbildung innerer Organe, mag diese von hektischem Fieber begleitet sein oder nicht, und bei allen hierdurch veranlaßten Folgekrankheiten, unter denen besonders die aus solcher Quelle entspringende Wassersucht zu nennen ist; 2) bei Neigung zu aktiven Blutflüssen; 3) bei Tuberkulose der Lungen und bei allen den unter dem Namen: Phthisis zusammengefaßten Krankheiten; 4) bei Lähmungen aus Atrophie der Nervensubstanz, oder Unterbrechung ihrer Continuität durch Substanzverlust; 5) bei Epilepsie; 6) während der Dauer der Menses; 7) in der Schwangerschaft, im frühen Kindes- und Greisenalter; 8) bei bösartigen Geschwülsten, wie Krebs.

Die Vorwürfe, die der Wasserkur auf Grund unglücklicher Ausgänge gemacht worden sind, die als Folge unpassender partieller Anwendung derselben an der Stelle eines ausgedehnten Kurverfahrens angesehen werden müssen, können heut zu Tage kein Gewicht mehr haben.

Die Methode von Prießnitz. Dieser, ein schlichter Landmann besaß nicht die Kenntnisse eines gelehrten Mediciners, dagegen einen reichen Schatz von Erfahrungen, war in seinem Handeln energisch und konsequent, und kannte keine Rücksicht auf Stand, Geburt u. s. w. Seine Ansichten über die Krankheiten, welche er selbst gebildet hat, sind humoral pathologische; er leitet die meisten derselben von Schärfen, unreinen Säften, zu dünnem oder zu dickem Blute, von Stockungen im Unterleibe u. s. w. her. Zur Unterstützung der Wirkung des Wassers hielt er vielfache Bewegung in freier Luft, einfache Kost und strenge Vermeidung aller warmen und besonders aller spirituösen Getränke wesentlich. Niemals nahm er zu anderen Arzneimitteln seine Zuflucht. Das

Gräfenberger Wasser ist reines Quellwasser, krystallhell, geruch- und geschmacklos und hat eine Temperatur von 5 bis 8° R. Zwei Douchen befinden sich bei den Häusern von Gräfenberg, während die übrigen eine gute halbe Stunde von der Kuranstalt entfernt und höher als diese liegen. Richtiger würden diese Douchen Sturzbäder heißen, denn der Strahl hat den Durchmesser von beinahe einen halben Fuß; das Wasser derselben hat durchschnittlich kaum 4° R. Wärme.

Als Vorbereitung zu den kalten Wannenbädern ließ Prießnitz in Zwischenräumen von 12 Stunden 3 Bäder von 14 bis 16° R. nehmen. Hat der Kranke das letzte verlassen, so muß er den Körper mit kaltem Wasser von 7° R. waschen.

Am andern Morgen früh wird der Patient, und, wenn er zweimal des Tages schwitzt, zwei Stunden nach dem Mittagsessen, ganz nackt in wollene Decken eingehüllt, oder wenn diese auf dem bloßen Leibe nicht ertragen werden, erst in ein trockenes Leintuch und dann in die wollenen Decken eingeschlagen, über diese aber nöthigenfalls noch Betten gelegt. Sobald der Schweiß ausbricht, werden die Fenster des Zimmers geöffnet und der Kranke aufgefordert, kaltes Wasser zu trinken. Der nunmehr eintretende Schweiß ist oft so stark, daß er durch Decken und Unterlagen dringt und sich auf dem Boden des Zimmers ansammelt. Nachdem das Schwitzen etwa $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde gewährt, wird der Körper abgetrocknet, und sofort tritt der Kranke mit umgeschlagenem Bademantel den Weg nach der, ungefähr 30 bis 40 Schritte entfernten Wanne an, reibt mit dem kalten Wasser Brust und Kopf und stürzt sich in dieselbe, in der er, sich fortwährend reibend, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ bis 6 Minuten bleibt. Indeß richtet sich die Länge dieses Aufenthaltes nach der Gewöhnung und der Bedeutung des Krankheits-

falles. Bisweilen soll es zur Kur wesentlich sein, so lange im Bade zu bleiben, bis nach dem zweiten Froste Reaktion eingetreten, d. h. bis das Gefühl der Wärme nach ihm zurückgekehrt ist. Im Allgemeinen möchte es aber nicht rathsam sein, nach dem zweiten Froste noch im Bade zu bleiben; vielmehr ist dies in den meisten Fällen gewiß der richtige Zeitpunkt, aufzuhören. Das nach dem Baden zurückgebliebene Gefühl von Kälte wird sehr bald durch körperliche Bewegung verscheucht, welche nachher stets vorgenommen werden soll. Dieses Schwitzen und Baden wird in den Nachmittagsstunden von vielen Kranken wiederholt, ja manche begeben sich kurze Zeit vor dem Schlafengehen zum dritten Male in die Wanne. Bei Kranken von schwächlichem Körperbau, hohem Alter u. s. w. verordnete Prießnitz nicht sogleich im Schweiße das natürliche kalte Bad, sondern ließ sie erst mit Wasser von 12 bis 15° R. waschen, dann auf eine Minute ins kalte Bad gehen, sogleich wieder zurückschreiten, um mit dem wärmeren Wasser sich von Neuem zu waschen. Durch diesen allmäligen Uebergang wird der Kranke zu dem später stattfindenden unmittelbaren Eintritt in das kalte Bad vorbereitet.

Ist die Haut heiß und trocken, so wendete Prießnitz seine eigenthümlichn Methode der Einschlagung in nasse Leintücher an. Der Kranke wird in ein, in frisches Brunnenwasser getauchtes und ausgerungenes Leintuch eingeschlagen, und mit einer kurz vorher über das Bett gebreiteten wollenen Decke leicht zugedeckt. Hat jenes Tuch beinahe die Temperatur der Haut erreicht, so wird der Patient aus seiner Hülle genommen, von Neuem auf dieselbe Weise eingehüllt, und dies Verfahren so lange wiederholt, bis Schweiß eintritt. Während der Einschlagung trinkt der Kranke fleißig Wasser. Sobald man den Schweiß gewahrt,

bleibt der Kranke in der Einschlagung, in welcher er sich gerade befindet, ruhig liegen, und wartet den Schweiß ab. Kommt letzterer dennoch nicht zu Stande, so läßt man den Kranken ein oder mehrere Stunden ohne weitere Bedeckung liegen, so daß die Feuchtigkeit des Leintuchs frei verdunsten kann. Derselbe wird rasch über den ganzen Körper mit kühlem oder kaltem Wasser abgewaschen, oder in ein kühles Vollbad von 16 bis 20° R. gesetzt, in dem er ½ bis 1 Stunde oder noch länger verweilt, um dann von Neuem eingeschlagen zu werden. Nachdem dann der Schweiß aufgehört hat, oder wenn derselbe nach 6-, 8-, 10- oder mehrstündiger Dauer dem Kranken lästig wird, so wird eine Abwaschung des ganzen Körpers mit kühlem Wasser in einer leeren oder zur Hälfte gefüllten Wanne vorgenommen, und der Kranke dann in sein trocknes Bett gebracht. Wiederholt sich die trockene Hitze, so wendete auch Prießnitz dieses Verfahren von Neuem an, das er besonders im Typhus, in den acuten Exanthemen, überhaupt in acuten Krankheiten mit ausgezeichnetem Erfolge in Anwendung zog, und von dessen Wirkungsweise schon oben beim Typhus die Rede war.

Für einzelne Krankheitsformen von noch höherer Wichtigkeit und heilkräftigerer Wirkung, als das kalte Wannenbad, ist die Douche. Gewöhnlich wird dieselbe 1 bis 2 Stunden nach eingenommenem Frühstück in Gebrauch gezogen. Nachdem die durch den zurückgelegten Weg hervorgerufene Aufregung verschwunden und Brust und Kopf mit dem kalten Wasser wohl gerieben sind, setzt sich der Kranke dem aus einer Höhe von 12 bis 18 Fuß kräftig herabstürzenden Wasserstrahle in jeder Stellung des Körpers aus, um so jeden Punkt desselben stark erschüttern zu lassen. Die leidenden Theile werden dem Strahle am längsten ausgesetzt. Gewöhnlich sind 5 bis 10 Mi-

nuten hinreichend, um eine kräftige Röthung der Haut zu bewirken; bei veralteten und hartnäckigen Uebeln kann aber eine längere Zeit erforderlich werden. Darauf wird der Kranke entweder abgetrocknet, oder er nimmt das Luftbad, indem er das Wasser auf dem Körper in freier Luft verdunsten läßt, und tritt sodann möglichst bald den Rückweg an, um durch Bewegung das sich einstellende Gefühl von Kälte zu verscheuchen. Die Douche wird bei jeder, auch der schlechtesten Witterung in Gebrauch gezogen; sehr Geschwächten und schwerer Erkrankten dürfte aber zu rathen sein, sich derselben, wenigstens der entfernten, nur bei günstigem Wetter zu bedienen.

Die Halbbäder werden ebenfalls in den zum Baden bestimmten Wannen genommen. Der Kranke bringt in der Regel längere Zeit in demselben, als in dem allgemeinen Bade zu, entweder stehend oder sitzend, je nach dem Zwecke des Bades, der eine Einwirkung entweder bloß auf die unteren, oder auch auf die mittleren Körpertheile verlangt. Prießnitz empfahl sie, entweder um auf ein leidendes Organ kräftig einzuwirken, oder, was am häufigsten geschieht, als Ableitungsmittel für Krankheiten der höher gelegenen Organe. Sie werden demnach angewendet bei: Kongestionen nach den oberen Theile, besonders dem Kopfe, Eingenommenheit des Kopfes, Ohrensausen, Unregelmäßigkeit der Menstruation, Blennorrhöe der Genitalien, des Mastdarms, besonders wenn die letztere hämorrhoidalen Ursprungs ist. Das Sitzbad wird in einem hölzernen Gefäße gewöhnlich kurze Zeit vor dem Schlafengehen genommen; der Kranke verweilt ¼ Stunde und länger darin, und ist seine Anwendung und die Wirkung ziemlich die des Halbbades.

Ganz im Widerspruch mit den herrschenden Schulansichten wendete Prießnitz zur Ableitung ganz kalte

Fußbäder an. Dieser Widerspruch läßt sich jedoch, wenn man bedenkt, daß längere Einwirkung der Kälte vermittelst der durch sie hervorgerufenen auch örtlichen Reaktion einen stärkeren Blutzufluß nach dem Theile hin bewirkt, wie dies die intensive Röthung seiner Haut genügend beweist. Die Fußbäder werden daher theils als Ableitungsmittel bei Kopfkongestionen und Zahnschmerzen, Augenentzündungen, Amenorrhöe u. s. w., theils zur Zertheilung von Knochenauftreibungen, Gichtknoten und Kontrakturen der Füße angewendet; sie sind auch das beste Mittel gegen kalte Füße.

Kalte Waschungen werden ebenfalls als Vorbereitung zu den kalten Bädern und zu den weiteren Vorgängen der Wasserkur, so wie als Unterstützungsmittel derselben gebraucht.

Die kalten Umschläge werden theils in der allbekannten Weise, theils zur Zertheilung von Stockungen und Auftreibungen angewendet.

Wohlthätig wirken sie als Gürtel um den Leib bei chronischen Unterleibsübeln, ferner bei festsitzenden rheumatischen, gichtischen und syphilitischen Schmerzen, bei Auftreibungen der Knochenhaut und der Knochen selbst, bei gichtischen Kontrakturen, Ablagerungen, Geschwüren und Entzündungen. Und gewiß ist zur Behandlung der zur Qual der Aerzte oft Jahre lang bestehenden habituellen Geschwüre die Wasserkur, nicht bloß örtliche Umschläge, ein des Versuchs werthes Verfahren.

Klystiere von kaltem Wasser werden in der allbekannten Weise angewendet.

Zum Getränk ist nur kaltes Wasser erlaubt, womit des Morgens beim Schwitzen angefangen, beim Frühstück, der Douche, dem Mittagessen, Nachmittags anstatt des Kaffees, beim zweiten Schwitzen und so den ganzen Tag fortgefahren wird, und wovon min-

destens 12 Seidel täglich geleert werden müssen. Man gewöhnt sich bald an den häufigen Genuß des kalten Wassers, der anfangs oft viel Ueberwindung kostet; indeß ist ein übermäßiges Wassertrinken, wie es in Gräfenberg häufig vorkommen soll, gewiß verwerflich.

Die Diät ist eine einfache, kühlende, leichte, aber kräftige. Kaffee, Thee, Bier, Spirituosa sind durchaus verpönt, Wein ist nur als höchst seltene Ausnahme gestattet. Zum Frühstück wird ungesottene, kalte Kuhmilch, schwarzes Brod und frische Butter gereicht. Das Mittagsessen besteht aus einer kräftigen Fleischbrühe, Rindfleisch mit oder ohne Gemüse und einem Braten; zum Dessert wird schwarzes Brod mit Butter, bisweilen ein Ziegenkäse aufgetragen. Der Appetit der Kranken ist gewöhnlich sehr stark und wird durch das viele Wassertrinken während des Essens nicht geschwächt. Zum Abendessen wird ebenfalls kalte Milch und schwarzes Brod mit Butter gegegeben. Die einzige erlaubte und mögliche Abweichung besteht im Genusse von Weißbrod, Pfefferkuchen und Obst. Von Gewürzen ist nur der mäßige Genuß inländischer, als Kümmel, Majoran u. s. w. gestattet, und wird selbst Meerrettig als Sauce zum Rindfleisch gegeben.

Das Entlasten von überflüssigen Kleidungsstücken, die viele Bewegung in freier Luft, zu der man theils durch die Entfernung der Douche, theils durch den Mangel anderer Zerstreuungen und Belustigungen aufgefordert wird, unterstützen die Kur wesentlich.

Prießnitz behandelte auch während des ganzen Winters Kranke nach seiner Methode, und gab den gewiß sehr guten Rath, nach dem Beenden der Kur nicht plötzlich die bisherige Diät zu ändern, überhaupt Spirituosa wo möglich zu meiden.

Es wird Prießnitz oft ein Vorwurf aus dem un-

mittelbaren Gebrauche des kalten Bades nach dem Schweiße gemacht, aber gewiß mit Unrecht, denn einmal hat eine tausendfältige Erfahrung bewiesen, daß ein so plötzlicher Uebergang nichts schade, und ferner bleibt die Temperatur des Körpers auch nach dem Ausbruche des Schweißes bedeutend erhöht, weil der Schweiß nicht frei verdampfen kann. Bei einer so großen, im Körper angehäuften Wärmemenge entzieht das kurze kalte Bad nicht zu viel, sondern kühlt nur rasch ab; es wird also nur überschüssige Hitze weggenommen, und daß der Schweiß nicht zurückgetrieben wird, beweist der Umstand, daß die Haut nach kurzer heilsamer Unterbrechung von selbst zu secerniren fortfährt. Für die Haut ist es aber bei diesem Kurverfahren unerläßlich, durch Kälte gestählt zu werden, damit sie nicht durch die tägliche starke Funktion, zu der sie gezwungen wird, erschlafft. Endlich müssen wir erwägen, daß das kalte Wasser, äußerlich angewendet, nicht leicht etwas zurücktreiben kann, wenn es zugleich innerlich gebraucht wird. — Wie häufig muß der ätiologische Sündenbock, „die Erkältung," herhalten, und wie wenig im Vergleich hiermit legen wir Werth auf eine Methode, die so sicher und naturgemäß zur Diaphorese führt!

Eine in der Heimath angestellte Wasserkur kann nie von so wohlthätigen Erfolgen sein, als die in einer Wasserheilanstalt geleitete, weil der Kranke dort den nachtheiligen Einwirkungen äußerer Verhältnisse ausgesetzt bleibt, von der vorgeschriebenen Diät abzuweichen leicht verführt wird, und es auch eher an der nöthigen Körperbewegung fehlen läßt.

Literatur.

Die Literatur neuerer Schriften über Wasserkur ist außerordentlich reichhaltig; indeß würde man sehr irren, wenn man glaubte, in jeder dieser Schriften eine

neue Belehrung zu erhalten. Vielmehr sagt im Allgemeinen die eine nur das kürzer, was die andere breiter sagt, und der Hauptinhalt fast aller besteht nach vorausgeschickten Vorbemerkungen über die Art der Anwendung des Wassers im Allgemeinen in Aufzählung der speciellen Krankheiten, gegen welche sich Wasserkuren hülfreich erwiesen haben, mit Beispielen zum Belege. Eine unbefangene Beurtheilung des Gegenstandes darf man in den wenigsten suchen. Von den Schriften über diesen Gegenstand, welche uns zu Gesicht gekommen sind (doch gestehen wir, nur die kleinere Anzahl davon zu kennen), hat uns am meisten folgende gefallen:

Die Wunderkräfte des kalten Wassers in Heilung schwerer Krankheiten, nach Theorie nnd Erfahrung von einem praktischen Arzte. Arnstadt, 1831 (12 Gr.).

Wem daran liegt, zahlreiche Fälle, wo und wie das kalte Wasser gefruchtet hat, kennen zu lernen, wird in

Oertels, die allerneuesten Wasserkuren,

reiche Ausbeute finden, welche Schrift als eine Art Zeitschrift in fortlaufenden Heften, à 6 Gr., erscheint. Wem es Vergnügen gewähren kann, die Wasserkur gegen alle mögliche Arten Krankheiten empfohlen zu lesen, den wird die

Anweisung zum heilsamen Wassergebrauch für Menschen und Vieh, von Oertel, Kolb und Kirchmair, den drei Stiftern eines hydropathi-Vereins, 1834,

befriedigen; unserer Ansicht nach indeß ist sie mit vieler Uebertreibung und ohne gesundes Urtheil abgefaßt. Außerdem kann man beliebig vergleichen:

Schedel, Rechtfertigung der Wasserheilkunde. Sondershausen, Eupel, 1833.

Kröber, Methode, das kalte Wasser gegen verschie-

dene Krankheiten anzuwenden. Für Aerzte und Nichtärzte. Breslau, Max, 1833.

Fabricius, das Ganze der Heilkunst mit kaltem Wasser ꝛc. 2te Aufl. Leipzig, Geibel, 1834.

Floyer, von den herrlichen Wirkungen des kalten Badens und Trinkens des kalten Wassers. Aus dem Englischen. Nebst einem Anhange von den Heilkräften des Essigs und der Milch. 3te Aufl. von Professor Oertel. Stuttgart, Scheible, 1834.

Oertel, Geschichte der Wasserheilkunde, von Moses bis auf unsere Zeiten, zum Beweise, daß das Wasser ein Allheilmittel ist. Leipzig, Franke, 1834.

Hahn, Unterricht von der Heilkraft des frischen Wassers. Umgearbeitet und zeitgemäß umgestaltet von Oertel. Nürnberg, Campe, 1834.

Hancocke, vom gemeinen Wasser, als dem besten Fiebermittel, neu bearbeitet und erläutert von Oertel. Stuttgart, Scheibe, 1834.

Hoffmann, vom Wasser als Universalmedizin. Neu aus dem Lateinischen übersetzt von Oertel. Stuttgart, Scheible, 1834.

Oertel, Pater Bernhard, als weltberühmter Eiswasser-Doctor. Neu dargestellt. Leipzig, Franke, 1834.

Hermann, neueste Erfahrungen über die Heilkraft des kalten Wassers. Neisse und Leipzig, 1835.

Ritter, die Wasserkur für geschwächte Männer und Jünglinge ꝛc.; als Anhang der gründlichen Heilung der Hämorrhoiden mit kaltem Wasser. Pesth, Heckenast, 1836.

Derselbe, die Wunder des kalten Wassers in seiner Heilkraft bei vielen Krankheiten. 2te Aufl. Pesth, Heckenast, 1836.

Beckstein, der Wasserkatechismus. 2te Aufl. Berlin, Lüderitz, 1836.

Herzog, kleines Handwörterbuch der Hydropathik oder Wasserheilkunde. Nürnberg, Campe, 1836.

Der nützliche Wasserdoctor. Ulm, Ebner, 1836.

Zoczek, Triumph der Heilkunst mit kaltem Wasser. Leipzig, Hartleben, 1836.

Granichstädten, Handbuch der Wasserheillehre. Wien, 1837.

Mauthner, die Heilkraft des kalten Wasserstrahls. Wien, 1837.

Röver, Hydriasis, der Heilkraft des kalten Wassers. 2te Aufl. Leipzig, 1837.

Weiß, die neuesten Erfahrungen und Heilungen aus dem Gebiete der Wasserheilkunde. Breslau, 1837.

Wasserlade, im Wasserbaue, ein kleines Spiel zur Abwässerung, welches statt der Thüre eine Klappe hat.

—läufer, 1) im Bergbaue, ein Gang, welcher nur im Gehänge des Gebirges bleibt und gewöhnlich nur wenige kurze Nieren Erz führt; — 2) in der Ornithologie, Schnepfengattung, so viel als **Tetanus Cuv.**; s. Vögel; — 3) in der Entomologie, so viel als die Hemipterenfamilie der Hydrodromici.

—lanze, ein sehr dünner Strahl eines Springbrunnens.

—lasche, in der Botanik, bei Oken, Moosgattung, so viel als **Riccia Mich.**

—lase, in der Technologie, s. Lase.

—laub, beim Schlosser, eine Art wellenförmige Blätter, welche zur Verzierung des Gatterwerks gebraucht werden oder wurden; sie haben eine lange Gestalt und sind am Ende umgelegt.

—lauch, in der Botanik, so viel als Knoblauch-Gamander, **Teucrium Scordium.** Er führt auch die Namen Lachenknoblauch, Wasser- oder Sumpfscor-

dien, Wasserlauch. Die Wurzel ist perennirend, ästig und faserig. Aus derselben entspringen weitschweifige, filzige, an der Basis liegende Stengel. Die Blätter stehen einander gegenüber, sind länglich oder ei-lanzettförmig, gezähnt, ein wenig behaart, fast festsitzend. Die Blumen stehen zu zwei, bisweilen auch zu drei in den Blattwinkeln auf kurzen Stielen, sie haben einen fünfspaltigen, im Schlunde unbehaarten Kelch und eine blaßpurpurrothe, zuweilen blauliche Krone. Die ganze Pflanze duftet einen knoblauchartigen Geruch. Sie wächst in mehreren Gegenden Deutschlands in Sümpfen, Gräben und auf feuchten Wiesen, blüht vom Juli bis September. In den Apotheken ist sie unter dem Namen Scordii herba bekannt. Will man sie in Gärten ziehen, so muß sie in ein Sumpfbeet oder an feuchte, grasige Orte gepflanzt oder der Same daselbst ausgesäet werden.

Wasserlauf, 1) so viel als Gerinne und Wasserleitung; — 2) in der Rechtswissenschaft, s. Dachrecht.

—laus, Amphipodengattung, so viel als Gammarus Fabr., Latr.

—leim, s. Vogelleim.

—leiste, s. Riemen.

—leitung, eine Vorrichtung, wodurch das Wasser einer Quelle oder eines Flusses an einen entfernten Ort, besonders in eine Stadt, geleitet wird, um daselbst den Wasserbedarf zu befriedigen. Geschieht dies durch Röhren, so heißt dies eine Röhrenfahrt, und man kann damit leicht bergab oder bergauf gehen, so lange nur in der ganzen Strecke kein Punkt vorkommt, der höher liegt als die Quelle. Um eine größere Menge Wasser fortleiten zu können, so muß dies in Gräben, Kanälen oder Gerinnen geschehen, und dies sind Wasserleitungen in höherem Sinne, sie müssen auf ihrer ganzen Strecke in gleichmäßigem Falle fortgehen. Man muß daher zuerst mit der Nivellirwage untersu-

chen, ob der Ort, wohin das Wasser geleitet werden soll, um so viel tiefer liegt, als die Quelle, daß man auf 100 Fuß Länge ½ Fuß Fall geben kann. Man macht den Graben der Wasserleitung 4 bis 6 Fuß tief, damit das Wasser im Winter nicht so leicht ausfriere. Der Boden und die Seiten des Grabens werden mit fettem Letten ausgeschlagen, damit das Wasser nicht durchsickere. Auf den Boden thut man 4 bis 6 Zoll Kies, damit das Wasser sich abläutere. Oben bedeckt man den Graben mit Platten und schüttet Erde darauf. Hin und wieder bleiben jedoch Oeffnungen, welche mit Pfosten bedeckt werden. Da die Wasserleitung immer gleichen Fall haben muß, so muß man, wie bei einem Kanale, kleine Anhöhen durchstechen, größere umgehen, und in Thälern muß ein Unterbau aufgeführt werden, welcher aus einem Damme, oder noch besser, um das Thal nicht zu sperren, aus mehreren über einander gestellten Bogenreihen, einer Wasserleitungsbrücke, besteht. In neuerer Zeit sind großartige Wasserleitungen angelegt worden, so bei dem Lustschlosse Coserta in Spanien; sie hat drei Reihen Arkaden; von Ludwig XIV. bei Versailles, hatte ebenfalls drei Reihen Arkaden und 242 Bogen, liegt jedoch jetzt in Ruinen; bei Lissabon, 1748 errichtet, führt dieser Stadt 10 Meilen von Maffra her das Wasser zu; zu Aragona in Sicilien, welche der Fürst von Biscari anlegen ließ; ein großer Theil wurde 1780 durch einen Orkan zerstört. Wasserleitung, neuere durch Röhren, wie z. B. in Berlin und anderen Hauptstädten, s. Wasserwerke.

Wasserleitung, cotunnische, in der Anatomie, s. unter Ohr.

—leitungsgerechtigkeit, Servitus aquaeductus, in der Rechtswissenschaft, die dingliche Dienstbarkeit, vermöge deren ein Grundstücksbesitzer befugt ist, Wasser in Röhren oder Kanälen aus einer fremden Quelle

oder durch eines Andern Grundstück in das seinige, oder aus seinem Grundstücke durch des Nachbars Grund und Boden abzuleiten. Im ersten Falle darf ein steinerner Kanal nur angelegt werden, wenn dies ausdrücklich bedungen ist, so wie überhaupt auch bei diesem Servitut eine Ausdehnung weder über die Grenze, noch über die des dienenden Grundstückes stattfindet, sondern die Art der Gestattung und die zeitherige Observanz beobachtet werden muß.

Wasserlerche, in der Ornithologie, so viel als Wasserpieper, Anthus aquaticus Bechst., Motacilla, s. Vögel.

—**lichter** (Wasserleuchter), s. Wasserfeuerwerk.

—**liesch**, in der Botanik, so viel als doldige Wasserviole, Butomus umbellatus L.

—**lilie**, in der Botanik, 1) so viel als weiße Seerose, Nymphaea alba L., deren Wurzel nicht bloß zum Gerben, sondern auch mit Eisenauflösung zum Schwarz- und Grünfärben dient; — 2) so viel als gemeiner Wasserschwertel, Iris Pseudacorus L.

—**linde**, in der Botanik, so viel als weichhaarige Linde, Tilia mollis Spach., und großblätterige Linde, Tilia grandifolia L.; s. Tilia.

—**linie**, 1) diejenige Menge Wassers, die in einer Minute durch eine runde Oeffnung ausläuft, welche eine Linie im Durchmesser hat; 144 Wasserlinien machen einen Wasser-Zoll; — 2) in der Schiffsbaukunst, der Streif an der Verkleidung eines Schiffes, welcher anzeigt, bis wie weit das Schiff durch die Ladung in das Wasser sinken darf, um volle Ladung zu haben.

—**linse**. Es giebt mehrere Arten davon; die gewöhnlichste ist die kleine oder das Entengras, Lemna minor, ein einjähriges, auf vielen stehenden Gewässern anzutreffendes, sonderbar gebildetes Gewächs, welches oft die ganze Oberfläche von Teichen oder Lachen bedeckt. Die Wurzel ist borstenförmig, die

Blätter haben völlig die Größe und Gestalt der Linsen, sind schön grün und schwimmen auf dem Wasser. Dieses Gewächs vermehrt sich durch seine Seitensprossen sehr stark und dient den Gänsen und Enten zur Nahrung. Man kann es leicht dahin verpflanzen, wo es nicht ist, indem man einige Eimer voll davon sammelt und diese in das Wasser schüttet, auf welchem man es haben will. Mit Kleie und Schrot vermischt giebt die Wasserlinse ein den Schweinen sehr zuträgliches Mastfutter.

Wasserlobelie, in der Botanik, s. Lobelia Dortmanna L.

—losung, 1) im Bergbaue, die Befreiung der Gruben von Wasser; — 2) ein Wassergraben.

—losungsmaschine, so viel als Wasserhebungsmaschine.

—lücke, in der Landwirthschaft, Lücken, welche die alten Schafe in den Zähnen bekommen.

—luke, im Seewesen, s. Luken.

—lustkugel, in der Feuerwerkskunst, so viel als Wasserkugel.

—malerei, so viel als Wasserfarbenmalerei; s. unter Malerei.

—mangold, 1) so viel als Wasserampfer, Rumex aquaticus L.; — 2) in der pharmaceutischen Botanik, so viel als Herba Britannica.

—manöver, in der Kriegswissenschaft, die eigenthümliche aktive Benutzung des Wassers zur Vertheidigung, wobei es den Vertheidigern durch besondere Vorkehrungen möglich wird, die Gräben der Festungswerke nach Willkür und Erfordern in nasse und trockene Gräben zu verwandeln. Dergleichen Gräben besitzen dann die Vortheile beider Arten, nämlich der trockenen und nassen Gräben, ohne ihre Mängel zu theilen. So lange der Feind noch nicht mit seinen Belagerungsarbeiten in den Graben gelangt ist, kann man

sie, der leichtern Communication mit den Außenwerken und des Außenterrains halber, als trockene Gräben benutzen, dann aber, wenn der Belagerer seine Uebergangsarbeiten auf der trockenen Grabensohle ausführt, muß man den Graben schnell mit Wasser anfüllen können, wo nachher, durch die Zerstörung desselben, die bereits begonnenen Arbeiten zerstört werden. Wenn nun der Feind seine Uebergangsarbeiten in dem Wassergraben auszuführen versucht, kann man denselben Zweck wieder durch ein schnelles Ablassen des Wassers erreichen, indem die plötzlich erfolgende Strömung den größten Theil dieser Arbeit mit fortreißen wird. Um sich diese wichtigen Vortheile zu verschaffen, sind hinlänglich große gesicherte Wasservorräthe erforderlich und eine einfache mechanische Vorrichtung, wodurch es möglich wird, das angesammelte Wasser plötzlich in großer Menge in den Graben stürzen zu lassen, oder dasselbe wieder auf gleiche Weise daraus zu entfernen. Die Wasservorräthe, welche hierzu zu benutzen sind, bestehen entweder in Seen, großen Teichen oder Flüssen, an welchen die Festungen liegen, und die Vorrichtungen, welche zur Hervorbringung der Wasserströmung dienen, sind die sogenannten Schleusen, am besten mit Schleusenthoren, welche aber gegen feindliche Gewalt und Zerstörung möglichst sicher zu stellen sind. — Die erste Anwendung eines solchen Schleusenspieles wurde 1597 durch den spanischen Gouverneur von Amiens, Hernandello, gemacht, als dieser Platz von den Franzosen belagert wurde. Das von ihm aufgestaute Wasser der Somme stürzte mit großer Heftigkeit in die trocknen Festungsgräben, und riß alle Arbeiten mit sich fort. Bei der Belagerung des Schlosses von Acre 1710 wurde die alliirte Armee und 1712 bei der von Douai das französische Heer auf dieselbe Weise sehr zerstört. Einen Vorschlag

eigener Art, das Wasser gewissermaßen als Waffe zur Vertheidigung zu benutzen, hat Flachon de la Joumariere gemacht, den bereits einzelne Versuche als anwendbar bewiesen haben. Er will die Ausführung der Belagerungsarbeiten auf das Glacis durch den darauf aus großen Feuerspritzen geleiteten Wasserstrahl aufhalten. Dadurch beabsichtigte er zwei Zwecke zu erreichen. Der eine nämlich besteht darin, durch den Wasserstrahl das Sappiren aufzuhalten, da, wie es durch Versuche erwiesen ist, kein Sappeur gegen diesen ankämpfen kann, und zweitens den Boden allmälig so anzusumpfen, daß der Feind die Sappe aufgeben muß, was in geeignetem Boden gleichfalls wirklich erfolgt. Dergleichen Spritzen sollen zu diesem Behufe in den ausspringenden Winkeln nasser Graben unter wurfsichern Bedeckungen aufgestellt werden.

Wassermaschine, so viel als hydraulische Maschine.

—maaß, 1) ein jedes Maaß, womit man Wasser mißt; — 2) eine künstliche Vorrichtung, die durch eine Oeffnung in einer gewissen Zeit strömende Wassermenge zu bestimmen.

—mauer, 1) eine Mauer, welche zur Einfassung eines Ufers dient; — 2) eine Mauer, welche in dem Wasser errichtet ist; man nimmt dabei zum Mörtel gern Cäment. Vgl. Mauer.

—maulwurf, Maulwurfsgattung, so viel als Scalops Desm., Cuv.; s. Vierfüßler.

—maus, so viel als gemeine Sumpfschildkröte, Emys europaea L.; s. Wasserratte.

—melone, Angurie, Arbuse, lat Cucurbita citrullus L., ist eine Melonenart, welche in Indien, Aegypten, Italien, Ungarn ꝛc. im Freien wächst. Das außerordentlich wässerige und kühlende Fleisch der Frucht macht sie zum frischen Genuß in heißen Ländern sehr beliebt, wo sie mehr statt Getränk, als zur

Speise genossen wird. Bei uns kann man sie zwar im Mistbeete ziehen, da sie aber in Wohlgeschmack der Melone weit nachsteht, so zieht man deren Anbau vor. Die Früchte haben theils rothes, theils weißes Fleisch und schwarze Kerne. In der Kultur stimmt die Wassermelone mit der Melone überein; nur wollen die Pflanzen nicht beschnitten sein und mehr Platz haben. Es darf also unter ein Fenster nur eine Pflanze gesetzt werden, und wenn sie unter dem Rahmen keinen keinen Platz mehr hat, muß man ihn heben und die Ranken unten weglaufen lassen, ihnen auch umher frische Erde geben. Die rechte Reife der Frucht ist für den Ungeübten etwas schwer auszumitteln, da die Wassermelone nicht wie die eigentliche Melone einen Geruch verbreitet. Man muß aber die rechte Reifzeit zum Abnehmen zu treffen suchen, denn das Fleisch einer überreiften Frucht ist schwammig, fade und ohne allen Saft, das der unreifen ganz unschmackhaft. Ein etwas Geübter kann die Reife an dem hohlen Tone beim Anklopfen erkennen, während die unreifen einen ganz hellen Ton haben. Auch werden sie bei völliger Reife etwas leichter. Das sicherste Kennzeichen der Reife aber ist das Knistern der Frucht, wenn man sie zwischen beiden Händen stark drückt und das Ohr nahe an die Frucht bringt. So lange dies Knistern nicht erfolgt, ist sie sicher noch unreif. Man thut wohl, sie nach dem Ablösen von der Ranke noch einige Tage vor dem Gebrauche auf eine trockene Stelle zu legen, ehe man sie genießt. (Vergl. Frauendorfer Gartenzeitung, 1833, S. 273.)

Wassermengelwurz, in der Botanik, so viel als Riesenampfer, **Rumex hydrolapathum Huds.**

—merk, 1) in der Schiffsbaukunst, so viel als Wasserlinie; — 2) in der Botanik, so viel als breitblätteriger Merk, **Sium latifolium L.**

Wassermerle, in der Ornithologie, so viel als Wasserschwätzer, Cinclus aquaticus Bechst.; s. Vögel.

—messer, 1) so viel als Wasseraiche; — 2) so viel als Pegel; — 3) so viel als Strommesser und Hydrometer.

—meye, in der Botanik, so viel als Riechbirke, Betula pubescens Ehrh.

—milbe, Milbengattung, so viel als Hydrachna.

Wasser, mineralische, so viel als Mineralwasser.

—minze, in der Botanik, so viel als Mentha aquatica L.; s. Minze.

—mönch, im Wasserbaue, so viel als Mönch.

—mörser, in der Feuerwerkskunst, ein hölzerner Mörser, woraus Wasserraketen u. dgl. geworfen werden.

—molch (Amphib.), Batrachiergattung, so viel als Triton Laur.

—moose, in der Botanik, bei Oken, so viel als Algen.

—motte, in der Entomologie, Neuropterengattung, so viel als Phryganea L.

—mühle, 1) s. Wasserrad; — 2) bei einer Wasserkunst das Wasserrad, welches die Maschine in Bewegung setzt.

—müller, der Inhaber einer Wassermühle.

—muß, in der Kochkunst, so viel als Wasserbrei.

—nabel, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Hydrocotyle L.

—nabelbruch, Hernia aquosa umbilici. Dem Begriffe von Bruch zufolge würde man unter einer Hernia aquosa umbilici nur jene Abart des Nabelbruches zu verstehen haben, wo statt des Darmes oder andern Eingeweides sich bloß eine Ansammlung von Wasser innerhalb des Bruchsackes vorfindet. Es leuchtet von selbst ein, daß bei mangelnder Veranlassung zur Entstehung eines derartigen Bruches er für sich allein auch nie, oder doch nur in dem höchst seltenen Falle vorkommen kann, wenn bei einer statthabenden

Bauchwassersucht die immer mehr sich anhäufende Wassermenge das Bauchfell durch den Nabel hindurch und dergestalt vor sich hindrängt, daß eine abgegrenzte Nabelgeschwulst sichtbar wird. Nichts desto weniger hört man oft von einem Nabelwasserbruch sprechen, und es fragt sich daher, welches Krankseins man damit wohl bezeichnen wolle? Bisweilen wird der Nabel und seine nächste Umgebung bei Integrität der Bauchdecken in eine Geschwulst vorgetrieben, welche man der Aehnlichkeit wegen mit einem Nabelbruche, als solchen auch wohl fälschlich zu benennen pflegt. Die Ursache dieser Geschwulst ist eine sehr verschiedene, wie dies schon die verschiedene Namen: Wassernabel-, Blutnabel-, Fleischnabelbruch ꝛc. darthun. Richtiger würde es sein, wenn man das Wort „Bruch" überall weglassen und nur von einem Wassernabel ꝛc. sprechen wollte.

Unter Wassernabel, **Hydromphalus**, verstehen wir nun aber eine durchscheinende, schwappende, weiche und wässerige Geschwulst des Nabels, welche, aus was immer für einen Grund veranlaßt, in einem Erguße von wässeriger Flüssigkeit in das Zellgewebe des Nabels besteht. War die Obliteration des **Urachus** unterblieben, so kann auch durch den Harn — **Uromphalus** — eine Nabelgeschwulst gebildet werden, deren Erkennen nur bei einer aufmerksamen Beachtung des Verhaltens der Harnblase möglich ist.

Nach der verschiedenen Natur des Wassernabels richtet sich seine Behandlung. Ist er Begleiter eines **Ascites** oder eines wirklichen Nabelbruchs, so verschwindet er von selbst mit der Beseitigung des Hauptleidens. Bedingt der offengebliebene **Urachus** sein Dasein, so kann man des letztern Obliteration dadurch zu befördern suchen, daß man die Nabelgeschwulst unterbindet. Ist der Wassernabel ein bloßes **Oedema umbilici**, so reichen die Resorption befördernde Mit-

tel in der Mehrzahl der Fälle hin, dieses verschwindend zu machen.

Wassernachtigall, in der Ornithologie, so viel als Blaukehlchen, Sylvia suecica L.; s. Vögel.

—nadel, ein Werkzeug von Weiden- oder Erlenholz, in Gestalt einer Magnetnadel, welches unter der Erde verborgene Quellen und Wasseradern anzeigen soll.

—natter (Amphib.), so viel als Ringelnatter, Coluber Natrix L.

—nelkenwurz, in der Botanik, so viel als Geum rivale L.

—netz, in der Botanik, Algengattung, so viel als Hydrodictyon Roth.

—netze, in der Botanik, Unterabtheilung der Conferváceä, so viel als Hydrodictyeae Endl.

—neutzerling, in der Pomologie, so viel als großer Neutzerling.

Wassernöthige Zeche, im Bergbau, eine Zeche, wo man durch das viele vorhandene Wasser an der Arbeit verhindert wird.

—nuß, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Trapa L.

—nuthe, eine Nuthe, welche so fest zusammengefügt ist, daß sie kein Wasser durchdringen läßt.

—nymphe, 1) in der Botanik, so viel als weiße Seerose, Nymphaea alba L.; — 2) in der Entomologie, Neuropterengattungen, so viel als Agrion.

—nymphen, in der Mythologie, s. Nymphen und Oceaniden, Nereiden, Potamiden, Najaden, Limnaden.

—opal, in der Mineralogie, s. Opal.

—orgel, s. Orgel.

Wasser, oxydirtes, so viel als Wasserstoffsuperoxyd; s. Wasserstoff.

—paß, 1) s. Paß; — 2) so viel als Wasserwage; — 3) so viel als Mahlpfahl.

Wasserpastinak, in der Botanik, so viel als breitblätteriger Merk, Sium latifolium L.

—**pendel**, so viel als hydraulischer Pendel.

—**pergament**, in der Waarenkunde, schlechtes, dünnes Pergament.

—**perlen**, in der Waarenkunde, unächte Perlen, welche aber einen Glanz haben, der dem der ächten ziemlich nahe kommt.

—**pfanne**, bei der Vitriolkochung, eine große Pfanne von Blei, in welcher die erste Lauge gekocht wird.

Wasserpfeffer, 1) so viel als scharfer Knöterig, Polygonum Hydropiper L., auch Flöhpfeffer, Murchenkraut genannt, im August blühend, an feuchten Orten wachsend. Die ganze Pflanze hat einen scharfen, beißenden Geschmack, und ältere Aerzte empfehlen sie, namentlich den davon mit Sauerampfer und Rosinen abgekochten Trank in Verstopfung der Eingeweide, Gelb- und Wassersucht; Linné als urintreibendes Mittel. Ein Stückchen der frischen Pflanze in einen hohlen schmerzhaften Zahn gesteckt, lindert die Schmerzen. Mit dem Kraute läßt sich Wolle färben. — 2) So viel als Elatine Hydropiper L. — 3) Rother Wasserpfeffer, so viel als gemeine Sumpfpinte, Calla palustris L.

Wasserpfeiler, im Bauwesen, ein Brückenpfeiler, dessen Grund ganz in Wasser steht.

Wasserpferdegöpel, im Maschinenwesen, ein Göpel, welcher von einem Pferde getrieben wird und dazu dient, Wasser aus einer Grube zu heben.

Wasserpflanzen, in der botanischen Terminologie, so viel als Plantae aquatiles s. aquaticae.

Wasserpflug, ein Pflug zum Auflockern eines Kanalgrundes, wenn der Kanal gereinigt und vertieft werden soll.

Wasserpiper, in der Ornithologie, so viel als Antus aquaticus Bechst.; s. Vögel.

Wasserpimpinelle, rundblätterige, in der Botanik, so viel als Valerands Pungen, Samolus Valerandi L.

Wasserplatz, der Ort, wo die Schiffe bequem frisches süßes Wasser einnehmen können.

Wasserpohl, ein Grund mit seichtem Wasser.

Wasserpolizei, s. Verwaltung.

Wasserpressen, in der Papiermacherei, große Pressen, mit welchen das Wasser aus den in Pauschte zusammengelegten nassen Papierbogen ausgepreßt wird, indem die Preßspindel durch die Kraft des Wassers zugedreht wird. Bei der Schneckenpresse geschieht dies durch eine Schraube ohne Ende, welche mit einem Kammrade in Verbindung gesetzt ist. Bei der Seilwasserpresse geschieht es durch ein Seil, welches um den vertieften Rand eines großen, an der Spindel befestigten Rades gelegt ist, und welches durch eine Welle angezogen wird, die das Wasserrad herumdreht. Bei der Radwasserpresse geschieht es durch mehrere gezahnte Räder und Getriebe, die mit der Preßspindel verbunden sind. S. Papier.

Wasserprobe, 1) s. Gottesurtheil. 2) Die Art, den Gehalt der Metalle zu probiren, indem man sie in Wasser wiegt und dadurch ihr specifisches Gewicht findet; wird vorzüglich bei Goldmünzen angewendet. 3) Wasserprobe der Geschütze, eine Probe des Geschützes durch hineingegossenes Wasser nach mit Wachs verstopftem Zündloch. Es dringt, wenn die Röhre Sprünge hat, tropfenweise durch dieselbe hindurch. 4) Wasserprobe des Tuchs, s. Waterproofstuch.

Wasserpürsche, so viel als Wasserjagd.

Wasserpumpe, eine Pumpe, mit welcher Wasser in die Höhe gezogen wird, vorzüglich eine Brunnenpumpe.

Wasserpumpenröhre, s. Wasserfeuerwerk.

Wasserpyramide, eine große Pyramide, welche aus über einander liegenden Platten besteht, wo nach Art der Springbrunnen oder Cascaden Wasser von einer Platte auf die andere fällt und sich zuletzt in dem Bassin sammelt, in welchem die Pyramide steht.

Wasserquellen, Quellen, welche Wasser ausgeben, s. Quelle.

Wasserrabe, in der Ornithologie, so viel als gemeine Scharbe, Carbo Carmoran; s. Vögel.

Wasserräder. Wasser als bewegende Kraft wirkt entweder durch sein Gewicht, oder durch seinen Stoß allein, oder durch beide im Verein, oder auch durch seinen Druck. In den ersten Fällen wirkt es gewöhnlich bloß durch Räder, in letzterem Falle erfolgt seine Wirkung auf einen Kolben. Die Beschaffenheit seiner Wirkung auf verschiedene Räder wird bei den verschiedenen Fällen besprochen werden; hier wollen wir nur den allgemeinen Charakter des Wasserrades zu erklären suchen. In dem ersteren Falle ist die Peripherie des Rades mit einer Reihe von Schaufeln versehen, welche das Wasser über dem Mittelpunkt oder über der Welle des Rades aufnehmen. Dieses wird dadurch auf dieser Seite schwerer, so daß eine Bewegung geschieht, und da frische Schaufeln in die besondere Höhe gelangen, um Wasser aufzunehmen, während sich die unten befindlichen entleert haben, ein fortwährendes Bestreben nach Bewegung und folglich eine Umdrehung erfolgt. Auf manche Räder dieser Art fällt das Wasser von einer gewissen Höhe in die Schaufeln an dem obersten Punkte des Rades und wirkt zuvörderst durch den Stoß und dann durch das Gewicht. Man nennt die Räder dieser Art oberschlächtige. Wirkt das Wasser nur durch seinen Stoß, so ist der Umkreis des Rades nicht mit verschlossenen Schaufeln oder Zellen, sondern nur mit solchen Schaufeln versehen, gegen welche es stoßen

kann. Ist nun der Stoß des Stromes noch durch einen Fall desselben vermehrt, so wird das Rad umgetrieben, und die Kraft wird jeder zu bewegenden Maschine mitgetheilt. Räder dieser Art nennt man unterschlächtige. Sie erfordern bei weitem mehr Wasser als die oberschlächtigen und müssen daher breiter gemacht werden.

Wenig von den oberschlächtigen verschieden sind die mittelschlächtigen Räder, bei denen das Wasser an einer zwischen dem oberen und unteren Theil des Umkreises liegenden Stelle auffällt. Sie erfordern aber ebenfalls eine größere Wassermenge zur Bewegung; auch giebt man ihnen gewöhnlich etwas mehr Breite, damit durch die Quantität des auffallenden Wassers das wieder ersetzt werde, was durch Verminderung der Druckhöhe verloren geht. Die obigen sind die hauptsächlichsten Methoden, in denen das Wasser als bewegende Kraft wirkt, und wir wollen hier nur noch die Stärke der Wirkung in irgend einem gegebenen Fall in Pferdekräften zu bestimmen suchen. Unglücklicher Weise ist dieses aber nicht sehr leicht, oder wenigstens durchaus nicht genügend auszuführen. Wenn das Aufschlagewasser für ein oberschlächtiges Rad seine ganze Wirkung leistete, so würden wir sogleich im Stande sein, die Größe dieser Wirkung in Pferdekräften auszudrücken; allein unglücklicher Weise findet noch eine große Unsicherheit in dem Verhältnisse zwischen dem wirklichen Quantum der Aufschlagwasser und benutzten Wassermenge und der mechanischen Wirkung, die es unter verschiedenen Umständen hervorbringt, statt. Dieselbe Bemerkung läßt sich auch auf die unterschlächtigen und mehr noch auf die mittelschlächtigen anwenden. Aus verschiedenen Versuchen des Engländers Smeaton scheint hervorzugehen, daß bei den oberschlächtigen Wasserrädern das Verhältniß zwischen der Kraft und dem Maxi-

mum der Wirkung, von dem von 10 zu 7,6 bis zu dem von 10 zu 5,2 oder fast von 4 zu 3 bis 4 zu 2, verschieden ist. Das erstere Verhältniß gehört zu den Fällen, in welchem die Menge des benutzten oder des sogenannten Aufschlagewassers die geringste, das letztere zu denen, in welchem das meiste Wasser vorhanden war. Smeaton nimmt daher an, daß das Verhältniß von 3 zu 2 ein mittleres zwischen der Kraft und dem Nutzeffekt bei oberschlächtigen Wasserrädern sei, während bei unterschlächtigen das Verhältniß der Kraft zum höchsten Nutzeffekt wie 3 zu 1 ist. Daher ist das Verhältniß des Nutzeffekts zwischen ober- und unterschlächtigen Rädern, die beide unter den vortheilhaftesten und unter gleichen Umständen der Menge des Aufschlagewassers und des Gefälles wirken, wie 2 zu 1. Wenn nun diese Verhältnisse auf einer einigermaßen sicheren Basis beruhten, so würde sie uns sogleich in den Stand setzen, den Effekt eines Wasserrades mit der Einheit der mechanischen Kraft eines Pferdes oder der Dampfmaschine zu vergleichen. Wir würden dann nur die Menge und das Gewicht des Aufschlagewassers in einer Minute und die mittlere Höhe des Gefälles zu bestimmen haben, dann das Gewicht in Pfunden mit der Fußzahl multipliciren und das Produkt mit 33,000 dividiren. Dieses würde die Größe der bewegenden Kraft in Pferdekräften geben, und zwei Drittel von den obigen Verhältnissen würden den Nutzeffekt für ein oberschlächtiges und ein Drittel davon die für ein unterschlächtiges Rad geben. Leider sind aber die obigen Verhältnisse von Versuchen entlehnt, welche nach einem zu kleinen Maßstabe angestellt worden, bei denen zwar alle Sorgfalt angewendet wurde, um Richtigkeit zu erlangen, die aber nur ein Mittel zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ gaben. Sie können daher durchaus nicht mit Sicherheit in praktischen Fällen angewendet

werden, so daß sie uns nur einigermaßen bei der Bestimmung der von einer gegebenen Quantität Aufschlagewasser und eines gegebenen Gefälles erhaltenen Wirkung leiten. Bei der Anlage von Wasserwerken, besonders derer, welche eine bedeutende Kraft erfordern, muß man daher mit großer Sorgfalt und Ueberlegung verfahren. — Wir haben auch bemerkt, daß der Druck des Wassers als bewegende Kraft angewendet werde. Es ist dies bei der Wassersäulenmaschine der Fall.

Die gewöhnlich im Gebrauch stehenden Wasserräder zerfallen in folgende Klassen:

1) Unterschlächtige Räder in Gerinnen, mit ebenen Schaufeln.

2) Kropfräder, bei denen nicht das ganze Gefälle zum Kropf verwendet ist.

3) Kropfräder mit Ueberfallschützen.

4) Unterschlächtige Räder mit gekrümmten Schaufeln und geneigter Schütze, nach Poncelet.

5) Oberschlächtige Zellenräder.

6) Räder in unbegrenztem Wasser, Schiffmühlräder.

7) Turbinen oder Kreiselräder.

Räder mit gekrümmten Schaufeln wurden von Poncelet angegeben, und wenn die Schaufeln gut gekrümmt und die Räder hoch genug sind, daß das Wasser nicht über sie hinaufsteigt, und wenn sie nur einen geringen Spielraum im Gerinne haben, so ist ihr Nutzeffekt außerordentlich gut.

Sonst construirte man die Wasserräder nur aus Holz und dies ist auch jetzt noch gewöhnlich der Fall. In England und hin und wieder auf dem Festlande zieht man es jedoch vor, sie aus Eisen zu erbauen, und besonders ist dies für Hüttenwerke, namentlich da, wo gute Gießereien in der Nähe sind, sehr zweckmäßig. Sollen oberschlächtige Räder aus Eisen er-

bauet werden, so gießt man die beiden Kränze entweder aus dem Ganzen (bei kleineren Rädern), oder man gießt einzelne Theile derselben und schraubt diese zusammen. Mit den Kränzen werden die Arme mittelst Schrauben verbunden; beide Kränze werden in gewissen Entfernungen von einander, welche der Breite des Rades entspricht, an der Welle befestigt und die Schaufeln, so wie der Boden, werden ebenfalls mit den Kränzen verbunden, um das Rad vollständig zu machen. Wir kommen noch einmal darauf zurück.

Oberschlächtige Räder werden, wie bemerkt, besonders da angewendet, wo ein höheres Gefälle bei geringeren Wasserkräften vorhanden ist, wo demnach dem Wasser eine größere Geschwindigkeit gegeben werden, wo es also durch seine Schwere wirken kann. Dies ist besonders in Gebirgsgegenden der Fall, wo das Wasser noch in mehreren Bächen und kleinen Flüssen vertheilt ist, die sich erst in den Ebenen, wo dagegen das Gefälle nur gering sein kann, zu mehr oder weniger großen Flüssen vereinigen, deren Wasser dann mittelst unterschlächtiger Räder durch den Stoß wirkt. Ein Haupttheil der oberschlächtigen Räder sind die Schaufeln, auf deren genauere Beschreibung wir sogleich zurückkommen.

Eine nur oberflächliche Betrachtung der Beschaffenheit und der Wirkungsweise der oberschlächtigen Wasserräder wird hinreichend sein, um den Leser von der Unmöglichkeit zu überzeugen, die Schaufeln so zu construiren, daß sie vollkommen mit Wasser gefüllt bleiben können, bis sie den niedrigsten Stand des Radumkreises erreicht haben. Anfänglich legte man die Schaufeln in die Verlängerung des Halbmessers des Rades, wie bei dem unterschlächtigen Rade, allein hierbei kann sich das Wasser ganz natürlich nur so lange in den Schaufeln aufhalten, bis diese eine ho-

rizontale Lage erreicht haben. Man verfiel daher bald darauf, die Schaufeln unter einen Winkel so einzusetzen, daß das Wasser zwischen ihnen und dem Boden einfallen kann. Soll nun das Wasser lange im Rade bleiben, so muß der Winkel, welchen die Schaufeln mit der Peripherie machen, sehr klein sein, welches aber den Nachtheil hat, daß die Schaufeln den Boden nur in bedeutender Entfernung erreichen, daß die benachbarten Schaufeln einander zu nahe kommen, daß die Zellen sehr eng werden, das Rad selbst aber zu schwer wird. Um diese Nachtheile zu heben, macht man daher die Schaufeln aus zwei Theilen oder gebrochen, und nennt den oberen Theil die Stoß- oder Setzschaufel und den unteren Theil die Kropf- oder Riegelschaufel, den Raum zwischen zwei Schaufeln aber die Zelle. Das mit Wasser angefüllte Rad wird dasselbe auszugießen beginnen, wenn $\frac{1}{8}$ Durchmesser von dem niedrigsten Punkte entfernt ist und die unterste Zelle wird ungefähr die Hälfte des Wassers verloren haben, wenn der Stand ungefähr $\frac{1}{24}$ des Durchmessers niedriger ist. Waren die Zellen in einem stärkeren Verhältnisse durch das Gerinnen mit Wasser angefüllt, so würden sie sich in einer größern Höhe von dem niedrigsten Punkte entleeren und es würde ein größerer Theil des ganzen Wassergefälles verloren gehen. Bei der obigen Construction beträgt der Verlust weniger als $\frac{1}{10}$, vorausgesetzt, daß das Wasser in in die obersten Schaufeln einfällt, und kann zu ungefähr $\frac{1}{12}$ angenommen werden; denn es verhält sich dieser Verlust wie der sinus versus von 25° ist 0,18,085 oder ungefähr $\frac{1}{5}$ des Halbmessers, oder $\frac{1}{10}$ des Durchmessers. Hatte nun jede Zelle nur die Hälfte des Wassers von dem Zuführungsgerinne erhalten, so würde es dasselbe um 10° von einer Umdrehung mehr behalten und der Verlust des Gefälles. Eine andere Methode der

Radconstruction besteht darin, daß man den Theilriß in die Mitte der Kränze setzt, so daß die inneren und die äußeren Theile der Zellen fast gleichen räumlichen Inhalt haben. Bei Hammerwerken und mehreren Maschinen kommt man nämlich in den Fall, das Rad zu einer Zeit mit einer größern, zu einer andern Zeit aber mit einer kleinern Kraft zu betreiben, wobei jedoch die Bedingung, daß das Wasser stets nach der Richtung der Setzschaufel in das Rad einfalle, beibehalten werden muß. Es ist ersichtlich, daß dies Bedürfniß nur durch die einzulassende Wassermenge und durch das höhere und niedrigere Aufziehen der Schütze erfüllt werden kann. Es ist für alle solche Fälle nothwendig, die Radschaufeln nicht bis zu $\frac{2}{3}$ der Höhe der Radkränze, sondern weniger anzufüllen, um dadurch den Arbeiter in den Stand zu setzen; durch ein höheres Aufziehen der Schütze die Wirkung des Rades nach Bedarf zu vermehren. Dabei muß die Breite der Schaufelung gehörig vermehrt werden, wie denn überhaupt als Regel anzunehmen ist, daß in allen Fällen, wo es darauf ankommt, das Gefälle möglichst zu benutzen, es vortheilhaft ist, die Zellen nicht ganz anzufüllen und daher das Fehlende am Inhalt durch die Weite der Radkränze zu ersetzen. Dieser Satz wird durch eine Beobachtung des verewigten Ritters F. J. v. Gerstner an Hammerrädern bestätigt. Er ließ das Aufschlagewasser durch Herablassen der Schützen bis zur Hälfte der Oeffnungsflächen vermindern und bemerkte, daß der Hammer, der vorher 68 bis 70 Schläge in der Minute gemacht hatte, nun 42 bis 48 machte. Die wirksame Wassersäule war daher durch Verminderung der Aufschlagewasser um den vierten oder dritten Theil vermehrt worden und es kann folglich durch eine angemessene Erweiterung der Radkränze derselbe Effekt mit einem geringeren Wasserzufluß bewirkt werden. Dies ist für Gegen-

den, wo die Hämmer, vorzüglich in Sommermonaten, wegen Wassermangel eine längere Zeit hindurch stehen müssen, sehr wichtig.

Ueber die zweckmäßigste Bauart der Zellen ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken: Die Zellen sollen 1) so beschaffen sein, daß sie das Wasser leicht und ohne Hinderniß von oben aufnehmen, dasselbe bis zum niedrigsten Punkte des Rades behalten, dort aber ganz ausschütten. Man wird leicht einsehen, daß dieselben einfachen Mittel, welche der leichteren Aufnahme des Wassers von oben zuträglich sind, auch unterhalb das zu frühe Ausschütten befördern, daß also die Vermehrung der Wirkung an der oberen Seite zugleich mit einer Verminderung an der unteren Seite verbunden ist. Um eine große Wirkung hervorzubringen, sollen die Zellen 2) viel Wasser aufnehmen können, ohne dadurch mit Schaufeln überladen und zu schwer zu werden. Macht man in dieser Absicht die Entfernung der Schaufeln groß, so wird das Rad zwar leicht, aber es enthält nur wenige Zellen und kann demnach nicht mehr Wasser aufnehmen, als diese geringe Anzahl zu fassen vermag. Stellt man dagegen die Schaufeln nahe zusammen, so erhält man viele Zellen, aber ihr Inhalt wird klein, das Rad wird mit Holz (oder mit Eisen, wenn die Schaufeln aus diesem bestehen) überladen und schwer, und für das Wasser bleibt abermals zu wenig Raum übrig. Die Breite der Radkränze beträgt im Verhältniß zu der Höhe und Breite der Räder 9 bis 12 Zoll; bei den breiten darf aber der Theilriß nicht, wie gewöhnlich, auf ein Drittel, sondern auf die Mitte des Kranzes gesetzt werden, weil sonst ein Verlust am Gefälle entsteht. Bei der Berechnung der Wassermenge, die ein Rad aufzunehmen vermag, muß von der Fläche der Flächeninhalt der Setz- und der Kropfschaufel abgezogen werden, und

es folgt daher, daß die Schaufeln selbst so dünn gemacht werden müssen, als es die nöthige Festigkeit nur immer erlaubt. Man befördert diesen Zweck wesentlich, wenn die Schaufeln von Eisenblech angefertigt werden, da man einsehen wird, daß gußeiserne, die auch hin und wieder angewendet werden, um die nöthige Festigkeit zu erreichen, bedeutend stärker sein müssen. Wir bemerkten schon weiter oben, daß Räder, deren Kränze von Gußeisen, deren Arme von Guß- oder Stabeisen, deren Wellen nebst den sie umbenden Kränzen zur Einsetzung der Arme aus Gußeisen und deren Schaufeln endlich aber aus gewalztem Eisenblech bestehen, in England ziemlich allgemein und auch in Frankreich und Deutschland nicht selten seien.

Die Geschwindigkeit eines oberschlächtigen Wasserrades ist ein sehr wichtiger, große Aufmerksamkeit erfordernder Gegenstand, hinsichtlich dessen verschiedene Mechaniker zu verschiedenen Resultaten gelangt sind. Der Theorie nach leistet ein oberschlächtiges Rad um so mehr, je langsamer es umgeht. Um dies auf allgemein verständliche Weise deutlich zu machen, verfahren wir auf folgende Weise. Wir wollen annehmen, daß ein Rad 30 Zellen habe, und daß in einer Sekunde 6 Cubikfuß Wasser zu dem höchsten Punkt des Rades gelangen und ohne irgend einen Verlust von den Schaufeln aufgenommen werden. Ist dies der Fall, so haben die Zellen, sei die Geschwindigkeit des Rades auf welche sie wolle, hinreichende Größe, um alles in dieselben fallende Wasser zu halten. Nehmen wir ferner an, daß das Rad angewendet werde, um irgend ein Gewicht, z. B. Wasser, mittelst einer Kette von 30 Kasten (Kastelwerk) zu derselben Höhe und mit derselben Geschwindigkeit empor zu heben. Wir wollen fernerhin annehmen, daß wenn die Last an der aufsteigenden Seite der Maschine die

Hälfte von der des Rades ist, das Rad vier Umgänge in einer Minute, oder einen Umgang in 15 Sekunden macht. Während dieser Zeit sind 90 Cubikfuß Wasser in die 30 Zellen geflossen und eine jede hat 3 Cubikfuß aufgenommen. In diesem Falle enthält jeder von den emporsteigenden Kasten $1\frac{1}{2}$ Cubikfuß und es werden demnach während eines Radumganges 45 Cubikfuß in den oberen Sammelkasten ausgegossen, oder 180 Cubikfuß in einer Minute. Machen wir nun die aufsteigenden Kasten größer, so daß das Wasserrad nur 2 Umgänge in einer Minute oder einen in 30 Sekunden macht, so muß jede Radzelle 6 Cubikfuß Wasser aufnehmen können. Enthält nun jeder aufsteigende Kasten des Kastelwerks 3 Cubikfuß Wasser, so ist die Bewegung der Maschine dieselbe wie vorher. Unsere Maschine würde daher fortfahren, vier Umgänge in einer Minute zu machen, und würde bei jedem 90 Cubikfuß oder in der Minute 360 Cubikfuß emporheben. Nun wollen wir aber annehmen, daß das Rad nur zwei Umgänge in einer Minute mache, die eine Folge von einer schwereren Belastung als 3 Cubikfuß Wasser für jeden emporsteigenden Kasten sind, so muß die Maschine bei einem Umgange des Rades mehr als 90 Cubikfuß Wasser und mehr als 180 in einer Minute haben. Es scheint daher, daß wenn sich die Maschine mit der Hälfte der Geschwindigkeit als vorher bewegt, mehr als das doppelte von der vorherigen Quantität in den emporsteigenden Kästen vorhanden ist, und daß mittelst desselben Kraftaufwandes in einer Minute mehr emporgehoben wird. Geht nun die Maschine dreimal langsamer, so muß mehr als das Dreifache von der vorherigen Quantität in den aufsteigenden Kästen vorhanden und die Wirkung daher bedeutender sein. Diese Bemerkungen werden hinreichend sein, im Allgemeinen die Vortheile einer langsamen Bewegung

darzuthun; allein sie zeigen dagegen durchaus nicht das Verhältniß zwischen der Geschwindigkeit der Bewegung und dem Effekt, und eben so wenig auch das Prinzip, von welchem es abhängt. Es ist übrigens einleuchtend genug, daß in der Natur der Dinge kein Maximum des Effekts mit irgend einem bestimmten Verhältniß der Bewegung verbunden ist. Alles, was wir daher zu thun haben, besteht darin, die Maschine zu belasten und dadurch ihre Geschwindigkeit zu vermindern, bis daß andere physikalische Umstände ins Spiel treten, und dies muß nothwendig der Fall sein. Bei dem Gange eines Rades und eines Getriebes, und wenn beide auch mit der größten Umsichtigkeit und Genauigkeit angefertigt worden sind, können Ungleichheiten durchaus nicht vermieden werden und diese steigen mit der Veränderung der durch Abnutzung veranlaßten Form, und alle Unregelmäßigkeiten dieser Art werden bei einer langsamen Bewegung und bei einer großen Belastung merklicher, als bei großen Geschwindigkeiten und bei geringer Belastung, und so stecken uns praktische Mängel hier, so wie in andern Fällen, ein Ziel, und wir können auf der einen Seite nicht Vortheile verfolgen, ohne auf der andern nicht auch Nachtheile mit aufzunehmen. Die große Frage ist daher die, den Punkt zu bestimmen, wo das Maximum der Wirkung hervorgebracht wird, und da dies so sehr von den Umständen abhängt, so kann man ihn nur bestimmen, wenn diese Umstände bekannt sind; und dann ist es nur der erfahrene Maschinenbaumeister zu thun im Stande. Alle Berechnungen über den Gegenstand sind vergeblich und nutzlos. Die folgenden Bemerkungen von dem Maximum der Belastung werden dagegen für den Praktiker von großem Nutzen sein.

Die größte Belastung für ein oberschlächtiges Wasserrad ist die, welche dessen Peripherie auf seine ihm

eigenthümliche Geschwindigkeit reducirt. Man erlangt dies, wenn man die in einer gewissen Zeit zu leistende Wirkung durch den Raum dividirt, welcher von der Peripherie des Rades in derselben Zeit durchlaufen werden soll, und der in Frage stehenden Belastung, mit Einschluß der Reibung und des Widerstandes der Peripherie, gleich ist. Die größte Geschwindigkeit, deren ein oberschlächtiges Rad fähig ist, hängt vereint von dem Durchmesser oder der Höhe des Rades und von der Geschwindigkeit fallender Körper ab; denn es ist klar, daß die Geschwindigkeit der Peripherie nie größer sein kann, als eine halbe Peripherie zu beschreiben, während ein von dem obersten Punkt herabfallender Körper den nicht so großen Durchmesser beschreibt, weßhalb der Zeitunterschied stets zu Gunsten des Durchmessers ist. Nehmen wir daher den Durchmesser eines Rades zu 16 Fuß 1 Zoll an, so würde ein schwerer Körper diesen Raum in einer Sekunde durchfallen, jedoch kann ein solches Rad diese Geschwindigkeit nie erlangen, um einen Umgang in zwei Sekunden zu machen, und eben so wenig kann irgend ein oberschlächtiges Rad sich einer solchen Geschwindigkeit nur nähern. Nachdem nämlich ein Rad eine gewisse Geschwindigkeit erlangt hat, kann ein Theil des Wassers nicht in die Zellen gelangen und ein anderer Theil wird durch die Centrifugalkraft herausgeschleudert. In der Theorie können wir annehmen, daß ein Rad im Stande sei, jeden Widerstand zu überwinden; in der Praxis aber ist es erforderlich, dem Rade und den Zellen eine gewisse bestimmte Größe zu geben, und wir werden stets finden, daß das Rad durch eine solche Belastung aufgehalten wird, die gleich der Wirkung des Wassers in allen Zellen des halben Umkreises ist. Dieses kann durch die Struktur der Zellen selbst geschehen; in der Praxis wird aber ein oberschlächtiges Rad lange vor-

her schon unwirksam, denn wenn es solchen Widerstand findet, daß seine Geschwindigkeit bis zu einem gewissen Grade vermindert wird, so erlangt es eine unregelmäßige Bewegnng; dies ist aber nie der Fall, so lange die Geschwindigkeit an der Peripherie weniger als 2 Fuß in der Sekunde beträgt, wenn der Widerstand gleichförmig ist. Eine Höhe des Rades von 50 bis 60 Fuß ist aber das Maximum, welches man durch hinlängliche Erfahrung, besonders beim Bergbaue, erkannt hat, weil die Construction höherer Räder mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Morin (polytechn. Centralblatt, 1837, Nr. 22) theilt auch die folgenden praktischen Regeln zur Construction von oberschlächtigen Rädern mit.

1) Wenn das Niveau des Aufschlagewassers nur wenig in seiner Höhe vermindert werden kann, so kann man die Schützöffnung so einrichten, daß, wenn der Schütz senkrecht steht, über der Sohle der Ausflußöffnung eine Wasserdruckhöhe sich vorfindet, die bei mittlerem Wasserstande beträgt: 0,5 M. (1,59′) für ein Gesammtgefälle von 2,6 bis 3 M. (8,3 bis 9,5′); 0,6 M. (1,91′) für ein Gesammtgefälle von 3 bis 4 M. (9,5 bis 12,7′); 0,7 M. (2,23′) für ein Gesammtgefälle von 4 bis 6 M. (12,7 bis 19,1′); 0,8 M. (2,54′) für ein Gesammtgefälle von 6 bis 7 M. (19,1 bis 23,3′) ꝛc., damit das Wasser ohne Schwierigkeit in die Radzellen einfalle.

2) Die Ausflußöffnung muß so eingerichtet werden, daß die Construction unten und an den senkrechten Seitenwänden dadurch verhindert wird.

3) Die Oeffnung wird mit einem Gerinne versehen, daß an Länge so gering als möglich ist und dessen Neigung nicht über $\frac{1}{12}$ betragen darf. Zwischen dem tiefsten Punkte dieses Gerinnes und dem Rade bleibt ein Spielraum von 0,01 M.

4) Wenn das Niveau des Aufschlagewassers ent-

weder während der Arbeit oder zu bestimmten Jahreszeiten bedeutende Veränderungen erfährt, so muß man die Beaufschlagung so einrichten, daß das Rad bei allen vorkommenden Wasserständen das Aufschlagewasser gut aufnehmen kann. Dasselbe tritt dann ein, wenn das Rad sich in derselben Richtung bewegt, in welcher das Gerinne das Rad trifft; dann muß das Wasser im Aufschlagepunkte 3 M. (9,5′) Geschwindigkeit haben, oder dieser Punkt 0,46 M. (1,46′) unter dem Niveau des Aufschlagewassers liegen.

5) Die Geschwindigkeit des Rades muß mit der des Wassers und mit der Gestalt der Schaufeln in solchen Zusammenhang gebracht werden, daß das Wasser bei seinem Eintritt in die Zelle keinen Stoß gegen die äußere Schaufelfläche ausübt, und dies wird dann erreicht werden, wenn die Geschwindigkeit des einfallenden Wassers die Diagonale eines Parallelogramms bildet, welches die innere Schaufellinie und die Geschwindigkeit des Rades zu Seiten hat.

6) Die Geschwindigkeit des Rades, welche zur Bestimmung der vorhergehenden Bedingungen benutzt wird, kann für kleine Räder 2 M. (6,3′), für große 2,5 M. (7,9′) in der Sekunde betragen.

7) Der Fassungsraum der Zellen muß so bestimmt werden, daß sie nur halb gefüllt werden.

8) Die Entfernung der Schaufeln am Umfange des Rades beträgt 0,3 bis 0,4 M. oder 0,95 bis 1,27 Fuß.

Aus dem über die oberschlächtigen Wasserräder Gesagten können wir leicht die Wirkung des Wassers bei mittelschlächtigen Wasserrädern ableiten. Im Allgemeinen sind aber alle Arten von Rädern, bei denen das Wasser nicht durch einen gegebenen Raum abfallen kann, ohne daß sich das Rad nicht mit ihm bewegt, als oberschlächtige Räder zu betrachten; solche

aber, die den Impuls oder Stoß von dem Wasser in einer horizontalen, schiefen oder senkrechten Richtung erhalten, sind als unterschlächtige Räder anzusehen. Demnach wird die Wirkung eines Rades (eines mittelschlächtigen), gegen welches das Wasser an einem gewissen Punkte unter der Oberfläche des Oberwassers stößt, in einem Kreisbogen niedergeht und mittelst seiner Schwere auf das Rad drückt, gleich der eines unterschlächtigen Rades, dessen Oberwasser gleich der Verschiedenheit des Niveaus von diesem und dem Punkte ist, an welchem es gegen das Rad stößt, so wie gleich der eines oberschlächtigen Rades sein, dessen Höhe gleich der Verschiedenheit des Niveaus zwischen dem Punkte, wo das Wasser auf das Rad fällt, und dem Niveau des Oberwassers ist. Morin hat auch sehr genaue Versuche an mittelschlächtigen Rädern unternommen, von denen wir hier Einiges mittheilen. Die Räder, an denen er diese Versuche anstellte, bewegen sich in einem gebogenen Gerinne und nehmen das Wasser in einer Höhe zwischen dem tiefsten Punkte und dem horizontalen Halbmesser auf, weßhalb sie auch Kropfräder genannt werden.

Morin's Versuche zeigen ferner, daß die Räder ohne Spannschütz mit ziemlich bedeutenden und von einander sehr abweichenden Geschwindigkeit umlaufen können, ohne daß der Nutzeffekt merklich hinter seinem größten Betrage zurückbleibt; dies ist unter vielen Umständen sehr nützlich, und die Räder namentlich zu industrieller Anwendung, wo während einer und derselben Art die Geschwindigkeit oft nicht gleich bleiben kann. Es beruht diese Eigenschaft der so beaufschlagten Räder darauf, daß das Geschwindigkeitsgefälle ein geringer Theil des gesammten Gefälles ist, und sie zeigt zugleich, daß man nicht mit allzu großer Sorgfalt die Wirkungen eines auf die Schaufeln stattfindenden Stoßes zu vermeiden habe.

Praktische Regeln beim Bau der Kropfräder mit ebenen Schaufeln, die in einem dicht anschließenden Kropfgerinne laufen:

1) Die Beaufschlagung muß immer durch ein bloßes Fluder ohne Spannschütz geschehen; das Fluder wird 0,2 bis 0,25 M. (0,63′ — 00,79′ preuß.) unter dem Niveau des Aufschlagewassergerinnes niedergezogen.

2) Die Geschwindigkeit des Rades kann ohne Schaden 1,5 und 1,8 M. (4,7′ — 5,7′) in der Sekunde erreichen und selbst 2 M. (6,3′), wenn das Fluder etwas tiefer niedergegangen ist.

3) Der Fassungsraum zwischen zwei Radschaufeln muß doppelt so groß sein, als das Wasservolumen, welches er aufnehmen soll, wodurch sich die Radweite berechnen läßt.

4) Die Dimensionen der Schaufeln und ihre Zahl werden durch die Bedingung bestimmt, daß ihre Entfernung an dem äußern Umfange und ihre Breite 0,3 und 0,4 M. (0,95′ — 1,27′) betragen; die erste Grenze, wenn die Neigung desselben 0,3 M. beträgt.

5) Die Schaufeln können in der Richtung der Radien stehen, ohne daß man den Stoß des Wassers auf ihre Fläche sorgfältig zu vermindern hätte, da man doch immer beim Aufschlag etwas an Bewegkraft verliert, was unter Beobachtung der vorigen Regeln jedoch möglichst klein ist.

Der Spielraum zwischen Rad und Gerinne darf übrigens nur einige Millimeter betragen. Die Radhöhe übt keinen direkten Einfluß auf den Nutzeffekt und kann daher unter der Voraussetzung, daß sie nur nicht kleiner ist, als das doppelte Gefälle, nach besonderen Umständen bestimmt werden, ohne dabei zu große Dimensionen zu wählen, durch welche eine zu große Zapfenreibung bewirkt wird.

Unterschlächtige Wasserräder sind, wie schon

bemerkt, solche, bei denen das Wasser bloß durch seinen Stoß wirkt. Es giebt folgende Arten derselben:

1) Strauberräder, welche bloß einen oder zwei Kränze haben, auf denen die Schaufeln zu beiden Seiten vorstehend aufsitzen. Diese Räder werden gewöhnlich dann angewendet, wenn die Geschwindigkeit des Wassers sehr bedeutend und dagegen der Zufluß desselben nur gering ist.

2) Staberräder bestehen aus zwei Kränzen, zwischen welche die Schaufeln eingesetzt werden, ohne über die Kränze hinauszustehen, ähnlich dem mittelschlächtigen Rade, nur daß sie keinen Boden haben. Diese Räder werden da angewendet, wo die zu verrichtende Arbeit eine größere Kraft, demnach eine größere Schaufelfläche und überhaupt ein stärkeres Rad erfordert.

3) Pansterräder erhalten weit größere Schaufeln, welche deshalb nicht bloß in die Kränze am Umfange des Rades eingesetzt, sondern noch ein oder zwei Mal unter sich verbunden oder verriegelt werden; Pansterräder werden dann gebraucht, wenn die Geschwindigkeit des Wassers gering ist und man demnach durch eine größere Fläche der Schaufeln die größere Kraft zu bewirken genöthigt wird. Pansterräder sind häufig so eingerichtet, daß ihre beweglichen Achsenlager bei höherem Wasserstande gehoben werden, um sie auch bei großem Wasser benutzen zu können. Das Aufziehen geschieht entweder durch Schrauben (Zugpanster) oder Hebel (Stockpanster). Mit einem solchen Pansterrad ist zuweilen ein Schwimmgerinne verbunden, welches mit dem Rade zugleich in die Höhe gezogen wird, um den Abfluß des Wassers unter dem Rade zu verhindern.

Man pflegt den unterschlächtigen Rädern, so oft es das Gefälle zuläßt, einen Kropf zu geben, in welchem Falle dieselben ebenfalls Kropfräder genannt werden.

Endlich werden unter- und mittelschlächtige Räder fast immer in ein Gerinne gestellt, welches gewöhnlich aus zwei hölzernen, mit einem Boden versehenen Wänden besteht und dazu dient, das Wasser zusammen zu halten und mit möglichst kleinem Verlust auf das Rad zu führen. Die Theorie der unterschlächtigen Räder ist sehr verschiedenartig dargestellt worden, und hat Veranlassung zu sehr vielen Versuchen und Discussionen gegeben. Die Theorie beruht auf dem Grundsatze, daß, wenn eine Fläche von fließendem Wasser gestoßen wird, dasselbe auf jene einen Druck ausübt, der sich immer durch ein Gewicht messen läßt, welches diese Fläche nach entgegengesetzter Richtung ziehen, oder im Gleichgewicht erhalten kann.

De Parcieu und Bossut haben Untersuchungen über den zweckmäßigsten Winkel angestellt, unter welchem die Schaufeln zu dem Halbmesser des Rades befestigt werden, um die beste Wirkung hervorzubringen. Beide kommen darin überein, daß es mit einem merklichen Vortheil verbunden sei, die Schaufeln zu dem Halbmesser des Rades unter einem Winkel von ungefähr 20° zu neigen, so daß, wenn jede Schaufel dan niedrigsten Stand erreicht hat, sie nicht senkrecht, sondern unter dem obigen Winkel gegen den Strom zu geneigt ist. Dieser Neigungswinkel soll die Veranlassung geben, daß sich das Wasser längs den Schaufeln anhäuft, um gewissermaßen durch sein Gewicht zu wirken, und man hat es aus dem Grunde empfohlen, die Schaufeln höher zu machen, als der von ihnen unterbrnchene Wasserstaahl tief ist. Diese geneigt gestellten Schaufeln werden häufig, jedoch nicht allgemein angewendet, und im Allgemeinen mögen ihre Vortheile auch wohl nicht so groß sein, als ihre ersten Erfinder behaupteten.

Auch die unterschlächtigen Wasserräder werden jetzt häufig von Eisen construirt, nur die Schaufeln beste-

hen gewöhnlich aus Holz. Es werden nämlich, wie bei den oberschlächtigen Rädern, die beiden Kränze, jeder aus dem Ganzen gegossen oder aus einzelnen Theilen zusammengesetzt. An der Peripherie dieser Kränze sind, in gewissen Entfernungen von einander, Löcher vorhanden, in denen starke Stücke von festem Holze (Ulmen, Eichen ꝛc.) befestigt sind. Mittelst der Arme werden nun die Kränze auf der Welle befestigt, die Schaufeln aber werden mittelst Bolzen und Schrauben mit den genannten Stücken Holz verbunden und stehen auf jeder Seite ungefähr um ein Achtel ihrer Länge über die äußere Breite der Kränze hervor. Bei den Staberrädern und den Pansterrädern werden die Schaufeln, wie bei den oberschlächtigen Rädern, zwischen den Kränzen befestigt.

Die Construction der mittelschlächtigen Räder ist von den unterschlächtigen darin verschieden, daß sie einen Boden haben.

Die große Frage über die beste Wirkung unterschlächtiger Räder ist immer das Verhältniß gewesen, welches zwischen der Geschwindigkeit des Rades und der des Wassers stattfinden muß. Smeaton, Bossut und Gerstner der ältere haben zahlreiche Versuche über diesen Gegenstand angestellt und viele Formeln darüber entwickelt. Es würde zu weit führen und ganz gegen den Zweck des Werkes sein, sie hier mitzutheilen, weshalb wir uns darauf beschränken, die hauptsächlichsten Resultate, besonders der Smeaton'schen Versuche hier aufzuführen.

Zuvörderst muß bemerkt werden, daß zur Berechnung der Wirkungen der Wasserräder man nothwendig die wirkliche Geschwindigkeit des gegen das Rad stoßenden, die Menge des zu einer gewissen Zeit auf dasselbe strömenden Wassers und die Größe der Kraft kennen muß, welche durch die Reibung verloren wird. Diese Bestimmungen können auf folgende Weise ge-

macht werden. Um die Kraft eines mäßigen Wasserstroms kennen zu lernen, muß man ihnen durch einen quer durchgeführten Damm aufstauen und alles Wasser nöthigen, durch ein offenes Gerinne in ein quadratisches Gefäß oder Reservoir zu laufen; man muß ferner die Menge des in dieses Gefäß in einer gewissen Zeit, z. B. in einer Secunde oder Minute, einlaufenden Wassers messen. Multiplicirt man nun diese Menge mit der Anzahl der Secunden oder Minuten in einer Stunde, so kann man den ganzen Stoß eines solchen Wasserstromes von irgend einer geebneten Höhe und von mittlerer Breite leicht bestimmen. In Flüssen, die zu breit sind, um auf diese Weise gemessen zu werden, kann man die Kraft oder den Stoß auf folgende Weise berechnen. Man befestige in dem Flusse ein langes, länglich viereckiges und im Querdurchschnitt quadratisches Gefäß, das eine Ende dem Strome zugekehrt, und die obere Kante etwas über der Oberfläche des Flusses liegend, damit kein Wasser über dieselbe hineinfließen kann. In dem, dem Ende zugekehrten Ende des Gefäßes in ein langes, oben offenes, hölzernes Gerinne befestigt, dessen obere Kanten in einem Niveau mit der Oberfläche des Flusses liegen, und welches gleichen Fall mit dem Flusse hat. Das Wasser hat nun natürlich dieselbe Geschwindigkeit in dem Gerinne, wie in dem Flusse. Mißt man daher die Menge des durch das Gerinne in einer gegebenen Zeit, z. B. in einer Minute, in das Gefäß laufenden Wassers und multiplicirt dieselbe mit den Minuten einer Stunde, so kann die ganze Kraft oder der Stoß des Flusses in irgend einer gegebenen Höhe und bekannter Breite bestimmt werden.

Smeaton hat auch Tabellen für die Geschwindigkeiten eines Rades für verschiedene Höhen des Was-

fers aufgestellt und macht von dem Ganzen die nachstehenden Folgerungen:

1) Bei gleicher wirkender Kraft, oder was dasselbe ist, Geschwindigkeit, wird sich die Wirkung fast eben so wie die Menge des benutzten Wassers verhalten.

2) Bei gleichem herbeifließenden oder zu benutzenden Wasser wird sich die Wirkung fast wie die Höhe der Betriebskraft verhalten.

3) Bei gleicher Menge des herbeifließenden Wassers wird sich die Wirkung fast wie das Quadrat der Geschwindigkeit verhalten.

4) Bei gleicher Weite des Gerinnes wird sich die Wirkung fast wie die Kubikzahl der Geschwindigkeit des Wassers verhalten. Wenn das Wasser daher durch eine Oeffnung von gleichem Querschnitt, jedoch mit verschiedenen Geschwindigkeiten geht, so wird die herbeifließende Menge der Geschwindigkeit proportional sein, und ist daher dies letztere nicht der Fall, so ist der Querschnitt des Wassers nicht derselbe.

5) Die wirksame Kraft, oder die, deren Nutzeffekt wir berechnen sollen, steht in keinem Verhältniß zu der Kraft des Wassers; wenn aber die Oeffnung größer oder die Geschwindigkeit des Wassers geringer ist, so nähern sie sich einander und fallen zusammen, und folglich stimmen in den weiten Oeffnungen der Schleusen oder Schützen von Mühlen oder anderen Maschinen, durch welche große Wassermengen mit mäßigem Gefälle abfließen, die Kraft des Wassers und die wirksame Kraft, welche durch die Geschwindigkeit bestimmt werden, nahe überein. Es ist dies auch durch die Erfahrung bestätigt.

6) Das allgemeinste Verhältniß zwischen der Kraft und der Wirkung oder dem Nutzeffekt ist das von 10 zu 3; die äußersten Punkte sind dabei 10 zu 3,2 und 10 zu 2,8. Es muß aber bemerkt werden, daß wenn

die Kraft am größten, das zweite Glied des Verhältnisses auch am größten ist. Wir können daher bei großen Werken das Verhältniß der Kraft zum Effekt wie 3 zu 1 annehmen.

7) Das Verhältniß der Geschwindigkeit zwischen dem Wasser und dem Rande ist im Allgemeinen wie 5 zu 2.

8) Es findet kein gewisses Verhältniß zwischen dem Maximum der Belastung, die ein Rad zu überwinden im Stande ist, und derjenigen statt, welche es gänzlich aufhalten wird, obwohl die Verhältnisse innerhalb der Grenzen von 20 zu 10 und von 20 zu 15 enthalten sind. Da sich aber die Wirkung am meisten dem Verhältnisse von 20 zu 15 oder von 4 zu 3 nähert, wenn die Kraft entweder durch Zunahme der Geschwindigkeit oder der Wassermenge am größten ist, so scheint ein solches Verhältniß am anwendbarsten bei großen Werken zu sein. Da aber die Belastung, welche ein Rad haben muß, um am vortheilhaftesten zu arbeiten, dadurch bestimmt werden kann, daß man seinen Nutzeffekt und die Geschwindigkeit, mit welcher derselbe bewirkt wird, kennt, so ist die genaue Kenntniß der größten Belastung keine praktisch wichtige Sache.

Wir haben uns hier nur auf eine Beschreibung solcher Räder beschränken können, die im allgemeinen Gebrauche sind; es sind viele andere Arten vorgeschlagen und hin und wieder auch ausgeführt worden. Wir wollen nur kurz der Versuche erwähnen, die gemacht worden sind, um die Räder zu construiren, daß die Schaufeln stets eine senkrechte Richtung behalten, um den Verlust an Nutzeffekt zu vermeiden, der durch Reaction des Wassers an der emporsteigenden Seite des Rades, oder durch das sogenannte Hinterwasser veranlaßt wird. Besonders viele Versuche dieser Art sind in Beziehung auf die Schaufelräder der Dampf-

schiffe gemacht worden; allein im Allgemeinen haben sie den Zweck verfehlt, weil so viele bewegende Theile erforderlich sind, welche nicht unbedeutende Kosten veranlassen und der allen Wässerrädern so wesentlichen Festigkeit und Stärke nachtheilig sind.

Ganz abweichend von den bisher beschriebenen sind die horizontalen Wasserräder (Kreiselräder), Reactions- oder Segner'sche Räder. Sie wurden schon seit undenklichen Zeiten im südlichen Frankreich und in Italien angewendet, allein ihre Wirkungen waren unbedeutend. In neuerer Zeit hat der Franzose Burdin eine sehr verbesserte Art derselben angegeben, und Fourneyron hat sie noch mehr vervollkommnet und mehrere bedeutende Kreiselräder in Frankreich ausgeführt. Selbst unter Wasser getaucht sollen sie zufrieden stellende Resultate geben. Auch in Deutschland hat man neuerlich diesem wichtigen Umstande ihre Aufmerksamkeit geschenkt, und es sind bereits eine ganze Reihe von trefflich wirkenden Kreiselrädern ausgeführt. Hier beschränken wir uns nur auf die Mittheilung einer gedrängten Beschreibung der verbesserten Art der Maschine, und verweisen unten auf das neuerlich über dieselben Bekanntgewordene. — Das den Kreiselrädern zu Grunde liegende Prinzip ist folgendes: Wenn sich in einem von allen Seiten verschlossenen Gefäße Wasser befindet, so drückt es auf die Wandfläche des Gefäßes, und zwar auf die Punkte, welche tiefer unter dem Wasserspiegel liegen, stärker als auf die höher liegenden, die Pressungen, welche zwei gleich große Flächentheile in verschiedenen Tiefen unter dem Wasserspiegel erleiden, verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den zugehörigen Abständen des Wasserspiegels, d. h. wie die Quadratwurzeln aus den Druckhöhen. Sobald nun an irgend einer Stelle eine Oeffnung in der Wandfläche des Gefäßes ist, so wird durch dieselbe das Was-

ser mit einer Geschwindigkeit ausfließen, welche der früher an dieser Stelle stattgefundenen Pressung proportional sein, d. h. im Verhältniß der Quadratwurzel aus der Druckhöhe stehen wird. Befände sich nun vor der Ausflußöffnung ein Hinderniß, z. B. eine schief gestellte Platte, so würde der ausströmende Wasserstrahl, vermöge der von seiner Geschwindigkeit abhängenden Bewegkraft, dasselbe wegzudrängen versuchen, und wenn der Widerstand desselben kleiner als die Bewegkraft des Wassers ist, auch wirklich zur Seite drängen. Soll nun auf solche Art eine stetige Bewegung entstehen, so müssen die Bedingungen so gewählt werden, daß an recht vielen Punkten gleichzeitig ein solches Hinderniß weggedrängt wird, und daß die Einwirkung des Triebwassers immer fortdauert. Dies führt endlich dazu, daß man das Gefäß, welches das Triebwasser faßt, cylindrisch macht, ihm am Boden einen horizontal herumgehenden Schlitz giebt und außerhalb des letztern ein bewegliches ringförmiges Gefäß anbringt, in welchem senkrecht stehende, gegen das ausströmende Wasser dagegen schief liegende Platten den Stoß und Druck des Wassers aufnehmen, um dadurch die Umdrehung dieses Gefäßes, Rades zu bewirken.

Wir beschreiben hier nun nach dem Gewerbeblatt für Sachsen 1838 Nr. 43 und 44 das mit großer Sorgfalt ausgeführte Kreiselrad auf der Mulder Schmelzhütte bei Freiberg in Sachsen. Schon im Juni 1836 wurde der Entwurf zu dem bei der Mulder Schmelzhütte, zum Betriebe eines drei Hochöfen mit Wind zu versorgenden Schraubengebläses angelegten Kreiselrades, nach der von Fourneyron gegebenen, im 53sten Bande des Dingler'schen polytechn. Journals enthaltenen Theorie und den beigefügten praktischen Regeln mit unbedeutender Abweichung und Vereinfachung gemacht, auch die Ausführung dessel-

ben, im Vertrauen auf's Fourneyron's Autorität und seine aus Erfahrung geschöpften Wirkungsverhältnisse, genau nach dem ersten Entwurfe bewirkt. Das Kreiselrad arbeitet seit Anfang 1838, je nach dem Bedarf, mit 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß Gefälle und beiläufig mit 800 bis 900 Kubikfuß Wasserverbrauch in der Minute.

In der Absicht, bei diesem geringen Gefälle das Wasser dem Rade so langsam als möglich durch das Aufschlagegerinne zuzuführen, und die Contraction des Wassers im Boden desselben nach dem Rade hinab möglichst zu vermindern, wurde das Verhältniß der Querschnitte zwischen sämmtlichen Austrittsöffnungen im Leitschaufelapparate und den Leitschaufeln selbst wie 1 : 8 angenommen, deshalb auch dem Rade 50 Zoll innerer und 68 Zoll äußerer Durchmesser bei $2\frac{1}{4}$ Zoll lichter Radweite oder Schaufelhöhe, so wie 30 Rad- und 20 Leitschaufeln gegeben. Das letzte Element der Leitschaufeln wurde unter 56 Graden gegen den zugehörigen Radius gerichtet, und dadurch ein winkelrechter Abstand je zweier Leitschaufeln von $3\frac{3}{8}$ Zoll, bei $\frac{1}{8}$ Leitschaufeldicke, am Austritte erhalten.

Das erste Element einer jeden Radschaufel wurde nach der von Fourneyron gegebenen Theorie angeordnet, und auch nach dessen Constructionsmethode deren Endelement in $\frac{2}{3}$ des bekannten Bogens am äußern Radumfange dergestalt genommen, daß es mit der zugehörigen Radtangente einen Oeffnungs- oder Deckungswinkel von 15 Graden bildete. Beide Elemente der Radschaufeln sind übrigens mit zwei gesuchen Kreisbögen vereinigt.

Das Rad ist ebenfalls, wie die meisten dergleichen jetzt gangbaren, mit einer innern kreisrunden Schütze versehen, deren Backenschwingen bei $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge und zweckmäßiger unterer Abrundung der dem Wasser entgegengestellten Kanten von solcher Art sind, daß

nicht nur die aus den Leitschaufeln gehenden Wasserfäden die gewünschte Richtung erhalten, sondern auch eine möglichst geringe Contraction der Wasserfäden daselbst stattfinden kann. Diese Schütze kann durch 4 Zugstangen, welche unten an eben so viel gleichmäßig vertheilte Umfangspunkte derselben befestigt, oben aber in einer an dem Leitschaufelträger verschiebbaren Hülse vereinigt sind, an welchem sich zwei diametral angebrachte Seitenwarzen befinden, an die zwei horizontale Hebel gehangen sind, dirigirt und durch eine, die Hebel in Bewegung setzende Schraube leicht, schnell und sehr bequem gestellt werden.

Einige kurz vor dem Anlassen des Gebläses mit dem Prony'schen Zaum-Dynamometer angestellte Versuche über den Effekt des Kreiselrades haben ein sehr befriedigendes Resultat gegeben, indem die Leistung desselben bei gewöhnlichem Gange mindestens doppelt so groß, als die eines gemeinen unterschlächtigen Wasserrades mit radialen Schaufeln angenommen werden kann. Jedoch ist das Rad an sich nicht groß; nächstdem unterliegt aber überhaupt das Kreiselrad, wie bereits die Erfahrung nachgewiesen, zweckmäßigen Verbesserungen, durch welche man seinen Nutzeffekt bis 70 Procent und vielleicht darüber zu bringen im Stande sein wird.

Was die Versuche selbst betrifft, so wurde vor demselben erst die Reibung der Ruhe an den Zapfen des Kreiselrades ermittelt, indem man alles Wasser wegschlug und das Prony'sche Dynamometer so belastete, bis das Rad sehr langsam sich zu bewegen anfing. Sie wurde für $57\frac{3}{32}$ Zoll mechanischer Hebelslänge zu $5\frac{7}{8}$ Leipziger Pfunden gefunden und der Bewegung gleichgesetzt.

Hierauf wurde das Rad beaufschlagt, und, nachdem das Wasser in den Beharrungszustand gekommen war, das Aufschlagewasserquantum einmal, wenn

das Rad unbelastet lief, ein andermal, wenn dasselbe so belastet war, daß es das Maximum der Leistung durch das Produkt der Radumläufe und der Belastung anzeigte, durch den Woltmann'schen Flügel gemessen. Für beiderlei Wassermessungen wurde der Wasserstand über dem Rade bis auf die Fläche des unteren Kreiselradreifens nieder gemessen, genau abgenommen, und die zuletzt für das Maximum der Leistung des Rades bestimmte Aufschlagewassermenge auch für diejenigen Belastungen des Rades beibehalten, welche dem Maximum auf- und absteigend nahe lagen, und bei welchen ein Fallen oder Steigen des Wassers im Aufschlagegerinne während dieser Versuche nicht bemerklich war.

Versuche mit Stauwasser wurden zwar vorgenommen, doch haben diese nicht genügende Zuverlässigkeit, da ein konstantes Stauwasser auf eine zureichend lange Zeit zu erzeugen deshalb nicht möglich war, weil das vom Kreiselrade abgehende Wasser noch andere Gebläse einer nahe unterhalb demselben befindlichen Bleihütte und eines Abtreibeherdes in gehörigen Gang zu erhalten hat, und zu Anbringung einer Vorrichtung, welche die daher kommenden veränderlichen Einflüsse abgeschnitten haben würde, keine Zeit übrig blieb.

Uebrigens ist noch zu bemerken, daß der Prony'sche Dynamometer an der vertikalen Kreiselradwelle unmittelbar angebracht und an dem äußern Hebelende mit einer horizontalen Schnur verbunden war, welche über eine Leitrolle ging und eine Wagschale von ermittelter Schwere zum Auflegen der Gewichte enthielt. Die Friction der Leitrolle wurde für einige Belastungen genau ermittelt, für die übrigen aus den beobachteten berechnet, und die erhaltenen Werthe zu dem Gewichte der Wagschale und den Auflegegewichten geschlagen, da stets nur so viel der letzteren auf-

gelegt wurden, daß dem Rade noch eine schwache Tendenz verblieb, die Wagschale heben zu wollen.

Endlich schließen wir unsere Mittheilungen mit Egens werthvollen Bemerkungen über die Kreiselräder, die unter der besonderen Rücksicht aufgestellt worden sind, daß die Leistungen dieser Räder unter den sehr verschiedenen Verhältnissen, in denen sie zur Anwendung kommen können, noch wenig sicher constatirt zu sein scheinen.

1) Das Kreiselrad unterscheidet sich dadurch wesentlich von allen übrigen Wasserrädern, mit Ausnahme des Reactionsrades (von Seegner), daß es bei allen Fallhöhen, von der niedrigsten bis zur höchsten, zur Anwendung gebracht werden kann. Die gewöhnlichen Wasserräder werden schon bei Gefällen von 30 Fuß sehr unbehülfliche und träge gehende Kraftmaschinen. Das Kreiselrad wird unstreitig für so hohe und höhere Gefälle künftig sehr häufig mit großem Vortheil zur Anwendung gebracht werden können. In Gebirgsgegenden und beim Bergbau kann man häufig sehr hohe Gefälle zur Benutzung bringen, die darum unberücksichtigt bleiben, weil gewöhnliche Wasserräder nicht angewendet werden konnten.

2) Bei Gefällen von 9 bis 30 Fuß Höhe geben die rück- und oberschlächtigen Räder einem um 5 bis 15 Procent höhern Effekt als Kreiselräder, und werden also schwerlich von denselben verdrängt werden. Besonders möchten Kreiselräder für den Betrieb von Hammerwerken und Walzwerken weniger geeignet befunden werden. Wenn aber in einzelnen Fällen eine sehr große Winkelgeschwindigkeit oder Ersparung von Raum von besonderem Werthe sein sollte, so würden für sie Kreiselräder zu empfehlen sein.

3) Für Gefälle von 6 bis 9 Fuß können Poncelet'sche Räder nicht zweckmäßig mehr zur Anwendung

gebracht werden. Rückschlächtige und Brusträder müssen bei bedeutenderem Wasserzufluß sehr breit gebaut werden; sie haben eine geringe Winkelgeschwindigkeit und übertreffen hier kaum nur noch die Kreiselräder im Nutzeffekt. In vielen Fällen werden für diese Fallhöhen Kreiselräder mit Vortheil zur Anwendung gebracht werden können.

4) Für Gefälle von 3 bis 6 Fuß Höhe möchten im Allgemeinen noch immer den Poncelet'schen Rädern der Vorzug einzuräumen sein. Nur wo eine größere Winkelgeschwindigkeit von größerem Werthe ist, oder wo die Welle des Kreisels zu gleicher Zeit als Königsbaum für das Triebwerk benutzt werden kann, treten die Kreiselräder mit entschiedenem Vortheile auf.

5) Für ein Gefälle von 3 Fuß Höhe möchte allenfalls ein Kreiselrad vor dem Poncelet'schen Rade entschiedenen Vortheil haben, weil bei Anwendung des letzteren Rades der halbe Schützenzug am Gefälle verloren geht, was hier schon 16 Procent und mehr ausmachen kann.

6) Poncelet'sche und gut gebaute rückschlächtige Räder können ohne besondern Nachtheil 2 bis 3 Fuß tief im Unterwasser baden. Nun betragen aber bei Flüssen von mittlerer Größe (Spree, Lippe, Ruhr ꝛc.) die häufiger vorkommenden Veränderungen der Wasserhöhen mehr als 3 Fuß, und dabei werden oft auf solchen Flüssen nur geringe Gefälle benutzt. Unter solchen Umständen wird das Kreiselrad mit großem Vortheil anzuwenden sein, so daß künftig alle Räder mit Pansterzeugen wegfallen sollten.

Das Kreiselrad ist aber unter allen Wasserrädern am schwierigsten im Entwurfe genau und zweckmäßig den vorhandenen Verhältnissen anzupassen, am schwierigsten auszuführen und am schwierigsten in gutem Betriebe zu erhalten. Wer ein solches Rad anlegen

will, vertrauelden Entwurf und den Bau nur sachkundigen und umsichtigen Händen an, wenn er des guten Erfolges gewiß sein will.

Morin hatte Versuche über den Wirkungsgrad von Wasserrädern mit horizontalen Stellen angestellt, welche wir weiter oben mitgetheilt haben. Um eine für den Fabrikanten so nöthige Vergleichung zwischen vertikalen Wasserrädern und den Fourneyron'schen Kreiselrädern möglich zu machen, hat er nun auch Versuche mit einigen Kreiselrädern angestellt. Er untersuchte zwei Kreiselräder, welche Fourneyron selbst construirt hatte, das eine zu Mouffey bei Senones, das andere zu Müllbach; das erste benutzt 3 Metres, das andere 7 Met. Gefälle; beide treiben mechanische Webereien. Der Effekt wurde durch ein an die vertikale Radwelle gelegtes Bremsdynamometer gemessen; dasselbe wurde stets genetzt, und die Temperatur der sich reibenden Flächen war so wenig verschieden, daß die Schwankungen am Ende des Hebelarmes zu Müllbach nicht über 4 bis 5 Centimetres Bodenlänge betrugen. Hieraus läßt sich schon ein Schluß auf die Genauigkeit der Beobachtungen ziehen. Wie befriedigend dieselbe ist, zeigt sich aber auch aus der Regelmäßigkeit der tabellarisch zusammengestellten Beobachtungsreihen, welche zugleich graphisch aufgezeichnet sind und so mit einem Blicke zeigen, welche geringe Veränderung der Wirkungsgrad bei sehr bedeutenden Geschwindigkeiten erfährt.

Bei dem Rade von Mouffay bei gleicher Aufschlagmenge von 736 Kilogr. in der Secunde die Geschwindigkeit von 140 bis 230 Umdrehungen in der Minute sich ändern, ohne daß der Wirkungsgrad um mehr als $\frac{1}{17}$ sich von dem größten beobachteten Werthe, nämlich 0,675 entfernt hätte. Bei dem Rade in Müllbach, wo in Bezug auf die Aufschlagwassermenge keine Unsicherheit stattfand, die bei dem vorhergehen-

den nicht ganz vermieden werden konnte, da sie nur indirekt durch Rechnung bestimmt wurde, konnte die Geschwindigkeit von 55 bis 79 Umdrehungen in der Minute schwanken, und der Wirkungsgrad lag immer zwischen 0,78 und 0,79. Beurtheilt man die aufgestellten Beobachtungsreihen genauer, so zeigt sich, daß, je höher die Schütze gezogen wurde, je mehr also Wasser in das Rad trat, der Effekt des Rades sich desto mehr dem Momente der disponiblen Wasserkraft nähert, der Wirkungsgrad also desto größer wird. Dies geschieht in einem solchen Verhältnisse, daß sich keines der untersuchten Kreiselräder noch unter den vortheilhaftesten Umständen befand; hätte denselben noch mehr Wasser zugeführt werden können, so würde ihr Wirkungsrad noch größer geworden sein. Bei einer und derselben Aufschlagwassermenge sind die Grenzen, innerhalb welcher die Geschwindigkeit des Rades gewählt werden kann, ohne daß sich die Wirkung beträchtlich vermindert, ziemlich weit gesteckt. Ueber diese Grenzen hinaus sinkt allerdings die Wirkung gleich bedeutend; allein es ist dies kein Umstand, welcher dem Kreiselrade zu besonderem Nachtheile gereichte, denn solche Grenzen finden sich bei Anwendung der Muskel- und Dampfkraft eben so, und bei der Wasserkraft in anderen Maschinen, z. B. bei vertikalen Rädern, noch bei Weitem enger gezogen. Bei einer Vergleichung der Leistung der Kreiselräder mit der von vertikalen Rädern darf allerdings nicht außer Acht gelassen werden, daß bei vorliegenden Versuchen die ersteren noch nicht unter den vortheilhaftesten Bedingungen arbeiteten; und doch erreicht das Kreiselrad bei Müllbach die größte Wirkung der am besten eingerichteten Zellenräder, und das Kreiselrad von Moussay erreicht den größten Effekt des weiter oben beschriebenen Kropfrades in der Mühle zu Boccarat, wenn dasselbe unter den

vortheilhaftesten Bedingungen wirkt. — Nur ein von Morin untersuchtes Rad, das in der Schleiferei zu Boccarat, scheint ein höheres Resultat zu geben als die Kreiselräder, da die Berechnung der Aufschlagwassermenge seit jener Zeit durch Castel's Versuche verbessert worden ist. Rechnet man nach Castel's Formel, so wird der Effekt dieses Rades genau so groß, als der größte des Kreiselrades zu Mouffay. Aus der bisherigen Untersuchung folgt, daß, wenigstens bei Wirkungen von 40,60 und 90 Pferdekräften, die von Morin untersuchten Kreiselräder bei großen Gefällen mindestens eben so großen Wirkungsgrad haben, als die besten gewöhnlichen Wässerräder. Nimmt man zu den hier angeführten Versuchen die von Mary, Saint Léger und Maniél, so lassen sich nachstehende Folgerungen machen:

1) Immer kann bei Gefällen von 3 Decimetres (1 Fuß) bis 1, 2, 3 und 7 Metres (23 Fuß) das Kreiselrad 0,7 bis 0,8 des Kraftmomentes nutzbar machen.
2) Mit Rücksicht auf die bewegten Maschinen und auf die Lokalitäten, in welchen sie Platz finden sollen, bieten die Kreiselräder bedeutende Vorzüge dar.
3) Sie benutzen unter allen Arten von Wasserrädern im kleinsten Raume die größte Wassermasse.
4) Das Aufschlagwasser beschwert die Axe fast gar nicht.
5) Die großen und die so verschiedenen Geschwindigkeiten, welche Kreiselräder mit Vortheil anzunehmen vermögen, ohne zu viel von ihrem Effekte zu opfern, bewirken, daß man die Vorgelege mit ihren lastenden Axen und Verlust des Wirkungsgrades bei Anwendung von Kreiselrädern entbehren kann.

6) Das Kreiselrad wirkt eben so gut, wenn es außer dem Wasser steht, als wenn es in das abfließende Wasser untergetaucht ist; es kann eben so gut 3 Fuß unter dem Wasserspiegel stehen, als über demselben; seine Wirkung ist nur von der Differenz im Spiegel des Vor- und Hinterwassers abhängig.

Aus dieser Eigenthümlichkeit folgt, daß das Kreiselrad bei verschiedenen Wasserständen die ganze Wasserkraft nutzbar macht.

Obgleich Fourneyron's vortreffliche Maschine, welche sich jetzt in ihrer Leistung den besten unter den bekannten Wasserrädern an die Seite setzen kann, rein durch Anwendung mechanischer Prinzipien und durchaus nicht durch Experimentiren erfunden wurde, so verdankt sie doch die Aufhellung ihrer hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten wiederum nur angestellten Versuchen, und ihre Theorie ist noch weit hinter der Vollständigkeit zurück, welche man gerade bei einer durch die Theorie in's Leben gerufenen Maschine erwarten sollte. Die von dem Erfinder selbst aufgestellte Theorie ist durchaus nicht befriedigend, und die Lösungen Borda's sind ungeachtet der neueren Erweiterungen und Verbesserungen keiner direkten Anwendungen fähig wegen des Hindernisses in den Abflußröhren des Rades und der durch diese Röhren verursachten Gegenwirkung auf die Masse der immerfort ausfließenden Flüssigkeit. Es ergiebt sich aus diesen beiden Umständen, daß für eine bestimmte Schützenöffnung die Wassermenge vornehmlich von der Geschwindigkeit der Umdrehung abhängt und mit derselben so wächst, daß sie den Betrag des Nutzeffekts ganz und gar ändert, worauf bis jetzt noch nicht Rücksicht genommen worden ist.

Poncelet hat von Neuem eine Theorie des Rades aufgestellt und durch Vergleichung mit Morin's

Versuchen nachzuweisen versucht, in wie weit der algebraische Ausdruck für das Kraftmoment des Rades fähig ist, die einzelnen Eigenthümlichkeiten des Rades nachzuweisen, daß es nämlich mit gleichem Vortheil frei oder unter Wasser stehen kann, daß sich seine Wirkung von dem Maximum entfernt, mag auch die Umdrehungsgeschwindigkeit in ziemlich weit gezogenen Grenzen sich verändern.

Die glückliche Idee, das Wasser horizontal am ganzen innern Umfange des Rades einfließen und an der mit dem größten Inhalte begabten Umfangsfläche ausfließen zu lassen, verursacht viele der Vortheile, die die Anwendung des Rades empfehlen; es kann fast immer in kleinen Dimensionen mit geringen Anlagekosten auf kleinem Raume erbaut werden, ist zu den größten und kleinsten Wassermengen, für die größten und kleinsten Gefälle einzurichten, läßt das Wasser ohne weitere Vorrichtung ausfließen, und hat sogar bei großen Gefällen durch den mit denselben immer verbundenen großen Wasserdruck nicht zu leiden. Freilich ist hierbei die häufig statthabende bedeutende Umdrehungsgeschwindigkeit nur dann von direktem Nutzen, wenn die Bestimmung des Rades eine solche verlangt; sie wirkt dagegen weniger vortheilhaft, sobald durch gehäufte Vorgelege dieselbe erst in Kraft umgesetzt werden muß, da durch die Zwischenmaschinen immer ein beträchtlicher Theil der Bewegkraft consumirt wird.

Literatur:

a) der Wasserräder:

Außer den schon im Verlaufe des Artikels genannten Werken und Zeitschriften:

Hartmann, Handbuch des Maschinen- und Fabrikwesens. I. 1. 195.

von Gerstner, Handbuch der Mechanik. 2. Bd. Prag, 1832. S. 342 ꝛc.

Prof. Burg über die überschlächtigen Wasserräder in den Jahrbüchern des polytechnischen Instituts zu Wien, Bd. IV., S. 198 ꝛc.

Derselbe über die unter- und mittelschlächtigen Räder, daselbst Bd. VI., S. 204 ꝛc.

Leblanc, Réceuil des Machines Instrumens des Appareils, Tome I., pl. 49.; mittelschlächtiges Wasserrad (Kropfrad) zum Betriebe einer Getreidemühle zu St. Denis. Tome II. pl. 57—59, eisernes Wasserrad mit gekrümmten Schaufeln (sogenanntes Poncelet'sches), ausgeführt zu Guérigny, zum Betriebe eines Walzenwerks.

Egen, Untersuchungen über den Effekt einiger in Reinland, Westphalen bestehender Wasserwerke. Berlin, 1831.

Morin, Hülfsbuch für praktische Mechanik. Aus dem Französischen von Holtzstamm. Karlsruhe, 1838. S. 72 ꝛc.

b) der Kreiselräder:

M. Rühlmann, die horizontalen Wasserräder und besonders die Turbinen oder Kreiselräder, ihre Geschichte, Construction und Theorie. Chemnitz, 1839.

Dingler's Journal, Bd. 53, S. 141—280.

Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen. 1837. S. 68. 167 ꝛc.

Polytechnisches Centralblatt, 1836: 676. 1044; 1837: 561. 925. 697. 701. 1103. 1004. 1107; 1838: 252. 288. 321. 455. 918. 909.

Hartmann, Handbuch des Maschinen- und Fabrikwesens. I. 1. 223. II. 2. 1356.

Wasserradhaspel, im Maschinenwesen, so viel als Wassergöpel.

Wasserräumungsmaschine, so viel als Hydraulische Maschine.

Wasserrakete, s. Wasserfeuerwerk.

Wasserralle, in der Ornithologie, so viel als punktirte Ralle, Crex porzana Bechst.; s. Vögel.

Wasserrand, im Schiffbau, so viel als Wasserlinie.

Wasserranken, in der Botanik, so viel als kletternder Nachtschatten, Waldnachtschatten, Alpenranken, Bittersüß, Solanum Dulcamara L. Dieser Schlingstrauch wächst in Europa, besonders in ganz Deutschland, in Hecken, auch an Ufern der Flüsse und feuchten Orten, wo die langen rebenartigen Stengel und Zweige auf dem Boden sich ausbreiten, oder an nahe stehenden Sträuchern ꝛc. hinauf steigen. Die Blätter sind glatt, theils ei-lanzettförmig, theils spontonförmig-dreilappig. Die Doldentrauben stehen den Blättern gegenüber. Die Blumenkrone ist radförmig, blau-violett, mit horizontalen, langgespitzten Einschnitten versehen; im Schlunde der Krone oder an der Basis der Einschnitte zeigen sich zehn grünlichweiße drüsenartige Flecken (Saftmale), die immer zu zwei beisammen stehen. Die Antheren sind gelb. Die Blumen entwickeln sich vom Juni bis August. In den Gärten kultivirt man einige Varietäten mit bunten Blättern und weißen Blumen. Die Stengel, Zweige und Wurzeln haben einen bittersüßen Geschmack und einen im frischen Zustande widrigen und betäubenden Geruch. Sie werden in verschiedenen Krankheiten angewandt und in den Apotheken unter dem Namen Dulcamarae stipites aufbewahrt. — Einigen Schriftstellern zufolge sollen die Beeren ein heftiges Gift sein, aber Rafn widerlegt durch Versuche Floyer's Behauptung und zeigt, daß die Beeren den Thieren nicht schädlich sind.

Wasserratte, große Wassermaus, Scharr-, Scheer-, Stoß-, Reutmaus, Mus amphibius L., Hypudaeus amphibius, wohnt gern am Wasser, findet sich jedoch auch auf den höchsten Gebirgen, im flachen Felde und in Wäldern. Sie gräbt sich in den Wäldern in den steinigen Boden, unter die Wurzeln der Bäume und Gebüsche ein, sucht im Felde Feldbüsche, Raine und Steinhaufen, am liebsten Mistbeete auf, um sich darunter oder darin aufzuhalten. Auf Wiesen und Feldern findet man oft einen langen, unter der Erde fortgezogenen und oben aufgeworfenen Gang, der von der Wasserratte herrührt. Am Wasser wohnend, wo man sie oft herumschwimmen sieht, macht sie einen ordentlichen, mit Heu, Stroh und anderem Geniste ausgefütterten Bau, etliche Fuß tief unter der Erde, von welchem verschiedene, oft einige Hundert Schritt lange Röhren nach Spargel- und Mistbeeten und Baumwurzeln, so wie nach dem Wasser führen; hierin liegen sie den Winter über verborgen. In Gärten wirft sie, wie der Maulwurf, große Haufen auf. Findet man beim Wegscharren die Erde 1 Fuß tief verdämmt, so rührt der Haufen wirklich von einer Wasserratte her, da der Maulwurf dies nie thut. Tritt man den Gang zu und findet ihn nach einigen Stunden wieder geöffnet, so ist er noch bewohnt, welches Merkmal beim Fang von Wichtigkeit ist. Sie frißt alles Mögliche, Wasserpflanzen, Wurzeln, Gemüse, und thut dadurch außerordentlichen Schaden. Auch Wasserinsekten, wahrscheinlich auch Krebse und Fischlaich, nach einigen selbst Fischchen, dienen ihr zur Nahrung, doch bleiben Vegetabilien die Hauptkost. Angegriffen setzt sie sich, wenn sie nicht wohl entfliehen kann, auf die Hinterfüße und wehrt sich tapfer, daher es nur gute Hunde mit ihr aufnehmen; oft verletzt sie die Hände derer, welche aus den Uferlöchern Krebse herausholen wollen. Vom Anfange Aprils

bis zum Herbst findet man Junge. Das Weibchen geht etwa 4 Wochen und wirft dann (besonders gern in Mistbeete) 5 bis 7 blinde Junge, die 14 Tage saugen. Zur Heckzeit giebt es einen starken Bisamgeruch von sich.

Vertilgung. Beim Fang am Wasser bedient man sich der Fischreusen, die man so stellt, daß der Eingang oder die große Oeffnung derselben unterhalb des Wasserlaufs zu liegen kommt, damit kein Unrath hineinfließen kann und das Wasser völlig über den mittleren Theil der Reuse hinweggeht, da sonst die Ratten die Weiden an der Fischreuse zerbeißen und hinauskriechen würden, während sie, wenn das Wasser darüber geht und ein Stein auf die Mitte der Reuse gelegt wird, damit das Wasser sie nicht heben kann, ersaufen. Dabei muß sorgfältig nachgesehen und mit der Hand untersucht werden, ob die Fischreuse mit dem offenstehenden weiten Theile an dem Rande völlig anliegt oder nicht. Liegt sie ihrer Rundung wegen nicht ganz dicht an, so muß ein Stück Rasen dazwischen gedrückt werden, damit die Ratten nicht zwischen der Reuse und dem Rande durchgehen. Damit sie auf der andern Seite nicht so leicht fortschwimmen können, so muß man entweder ein Brett oder einen kleinen Zaun anbringen lassen. Auf diese Art wird so leicht keine entweichen können. Das Hintertheil der Reuse muß ebenfalls wohl mit Gras verstopft werden. Die Reusen brauchen dann nicht eher aufgehoben und geöffnet zu werden, bis man das ertrunkene Thier erblickt und herausschütten will. Bei Erfurt werden auf diese Art jährlich viele Hunderte gefangen. Auf dem Lande fängt man sie in ihren Gängen, bei denen man auf obenbemerkte Weise erkennt, ob sie noch gangbar sind. In diese stellt man dann die Maulwursklammern oder Scheren, die man an mehreren Orten käuflich bekommen kann und

wovon sich eine Beschreibung und Abbildung in Buhle's „Naturgeschichte des Maulwurfs" findet. Die besten Dienste leistet nach demselben, eine von ihm wie folgt beschriebene Falle, in der man an einem Tage wohl 15 Stück fängt. Man schneidet zuerst zuerst einen Stock von Weiden- oder anderem guten elastischen Holze ab, von 1 Zoll Stärke und von 3 bis 4 Fuß Länge. Oben bindet man 3 Bindfäden an, der kürzeste von 1 Fuß, die beiden andern von 1½ Fuß Länge (an sie werden die Drathschleifen befestigt, wie bei der Maulwurfsfalle). Der Stock wird unten zugespitzt, um ihn besser in die Erde einstecken zu können, gerade so wie bei den gewöhnlichen Maulwurfsfallen mit Drathschleifen. Denn auch hier kommen an die beiden längsten die Schleifen von ausgeglühtem Eisendraht, besser von schwachem Messingdraht, da dieser länger dauert. Die Schleifen müssen in ihrem Durchmesser so weit sein, daß sie aufgestellt die Wände des Ganges berühren und das Thier ungehindert durchgehen kann. Nun gehören noch drei Hölzer dazu, die unten zugespitzt werden. Das stärkste dient zu einem Pflock, welcher mitten in dem Gange so eingeschlagen wird, daß er mit dem Gange gleich ist, und an ihm wird der kürzeste Bindfaden des Stockes angebunden. Die anderen beiden Hölzer werden auf der einen Seite so weit gespalten, daß durch jedes einer der oben beschriebenen Drahtringe bequem in den Gang gesenkt werden kann, wie bei der bekannten Maulwurfsfalle. Die Arbeit kann man leicht mit einem kleinen hölzernen Spaten, aus hartem Holze geschnitten, verrichten. Noch fehlt ein Hammer oder Stein, den Pflock einzuschlagen, dann ist Alles zum Aufstellen fertig. Das Erste ist, sich nach einer gangbaren Röhre, wozu wir oben Anleitung gegeben, umzusehen. Ist sie gefunden, so hebt man mit dem Spaten etwa einen Fuß der Röhre entlang

die Erde auf. In die Mitte derselben kommt der kleine Pflock, an welchem der kleinste Bindfaden befestigt wird. Der große Stock wird zur Seite der Röhre so eingesteckt, daß er herabgebogen gerade über der Röhre, wie bei den gewöhnlichen Maulwurfsfallen eingesteckt und gebogen ist. Zu beiden Seiten des Pfahls, etwa eine Hand breit von ihm entfernt, steckt man quer über den Gang die beiden gespaltenen Hölzer, durch welche die Drahtschleifen gesteckt werden, um sie einzusenken, so daß sie das Thier bei dem Eintritt nicht bemerkt. Auf der einen Seite sind die Querhölzer zwar eingesteckt, damit sie aber auch auf der andern festhalten, nimmt man einen Haken, dem beim Nelkenabsenken ähnlich, nur größer und stärker, und drückt die nicht eingesteckte und gespaltete Seite fest an die Erde an. Nachdem dies Alles nach Vorschrift geschehen, bedeckt man den Gang wieder mit der weggenommenen Erde, so daß er völlig dunkel ist. Die Wasserratte mag nun herkommen, wo sie will, so steht sie, wenn sie sich dem Pflock genähert, in einer dieser Schleifen. Der am Pflock angebrachte Bindfaden wird, als Hinderniß ihres Laufes, sogleich durchbissen, und im Augenblick schnellt der Stock auf und zieht sie nach oben. Hier bildet sie gleichsam das Querholz, das den Ring nicht nach oben ziehen läßt und giebt den Geist auf.

Auch gewöhnliche Rattenfallen, wie Tellerfallen gestaltet, können vor ihren Löchern gegen sie gebraucht werden, nur muß man sie wohl verdecken und anbinden. In den gewöhnlichen Maulwurfsfallen fängt man nur selten eine Wasserratte, meist umgehen sie dieselben.

In den niedergetretenen und wieder von ihnen hergestellten Gängen lassen sich auch Selbstschüsse mit Vortheil anbringen. Die Stoßscheibe muß aber fest gemacht werden, weil die Wasserratte nicht, wie die

Maulwürfe, wenn sie an etwas Unerwartetes kommen, weiter vor sich hinstoßen, sondern sich gleich rückwärts ziehen und neben dem Drahte wegschlüpfen.

Wasserratten, in der Waarenkunde, braunes und schwarzes Pelzwerk, welches aus Rußland kommt.

Wasserrauke, in der Botanik, so viel als verschiedenblätterige Brunnenkresse, Nasturtium amphibium R. Br.

Wasserraute, in der Botanik, so viel als gelbe Wiesenraute, Thalictrum flavum L. Diese Pflanze wächst im nördlichen Europa, z. B. in verschiedenen Gegenden Deutschlands, auf Wiesen und an feuchten Orten; blüht im Juni und Juli. Aus der ästigen Wurzel erhebt sich ein oder mehrere aufrechte, 4 bis 6 Fuß hohe, gefurchte Stengel, die mit abwechselnden, vielfach zusammengesetzten Blättern besetzt sind. Die Blättchen sind theils lanzettförmig, gespitzt, theils eiförmig, stumpf, dreilappig, glänzend. Die Blumen sind schön gelb, in aufrechte Endrispen gesammelt; sie haben 4 Kronenblätter, ohngefähr 40 Staubfäden und 10 bis 16 Stempel. Sie wird als Zierpflanze in Gärten unterhalten. Die Wurzel und frischen Blätter werden zum Gelbfärben der Zeuge empfohlen. Die Zeuge, welche man damit färben will, müssen aber zuvor mit Alaun gebeitzt sein.

Wasserrebe, 1) in der Botanik, bei Oken, Pflanzengattung, so viel als Leea L.; — 2) an einem Weinstocke diejenigen Reben oder Schossen, welche nahe an den Wurzeln hervortreiben; sie tragen erst nach mehreren Jahren, nehmen dem tragbaren Holze viel Saft weg, taugen auch nicht zu Senkern und werden daher am besten weggenommen.

Wasserrebhuhn, so viel als Waldschnepfe, Scolopax rusticola L.; s. Vögel.

Wasserrecht, so viel als horizontal.

Wasserrecht, im Rechtswesen, 1) der Inbegriff der

das Wasser im Allgemeinen betreffenden rechtlichen Grundsätze. Je nach Verschiedenheit des Wassers, von dem die Rede ist, kann Recht Brunnen-, Fluß-, Deich-, Trauf-Wasserrecht ꝛc. sein. Das fließende Wasser ist ein Res communis, so lange, bis Jemand einen Theil desselben als Eigenthum durch Occupation in Besitz genommen hat. Der Nachbar aber muß in der Regel den Abfluß des Quell-, Fluß- und Regen-, nicht andern Wassers von dem höher liegenden Grundstücke leiden und darf denselben durch keine Anlage hindern, ja muß sogar dem Besitzer des höher liegenden Grundstücks gestatten, die zufälligen Hindernisse auf dem niederen Grundstücke hinwegzuschaffen. Dagegen muß der Besitzer des letzteren Grundstücks dem des höheren die nöthigen Aenderungen erlauben, wenn durch Naturereignisse (nicht aber durch behufs Kultur gemachte Einrichtungen) das Wasser in größerer Menge oder anderer Richtung als gewöhnlich auf das niedere Grundstück fällt. Uebrigens darf Niemand von dem Grund und Boden eines Andern sich Wasser zu seinem Gebrauche entnehmen, er habe denn die Wasserschöpf-, Wasserleitungs- oder Viehtränkgerechtigkeit. An einem öffentlichen oder gemeinschaftlichen Wasser darf sich Niemand, ohne ein besonderes Recht erlangt zu haben, einen ausschließenden oder vorzüglichen Gebrauch anmaßen. — 2) Das Recht, ein gewisses Wasser nach seinem Gefallen zu benutzen.

Wasserregal, das Recht der Oberherrschaft über das im Staatsgebiete befindliche Wasser. Die Idee eines solchen entstand durch den unrichtigen Schluß von der Gerichtsbarkeit über Flüsse auf ein Regal. Zwar erklärt das longobardische Lehenrecht die Flüsse für Regalien; allein schon die Glossatoren fanden, daß dies bloß in dem Sinne gemeint sei, daß dem damaligen Kaiser das Recht zustehe, den allgemeinen Ge-

brauch der Flüsse durch Privilegien, Abgaben ꝛc. zu beschränken. Schon nach altdeutschem Rechte betrachtete man die Schifffahrt und Fischerei in Strömen als ein Recht der natürlichen Freiheit. Alle anderen Gewässer waren im wahren Eigenthume. Jedoch entstand sehr bald die Ansicht, daß alle schiffbaren Flüsse Eigenthum der Regenten wären, diesem wenigstens ein Schutz- und Geleitsrecht darauf zustehe, wofür ihm manche Abgaben entrichtet werden müsse. Dies wurde mit der Regalität verwechselt und so entstand die Idee eines Wasserregals. In der That aber steht eigentlich dem Landesherrn nur ein Wasserhoheitsrecht zu, mit welchem jedoch noch jetzt häufig das Wasserregal verwechselt wird. Zu diesem letztern rechnet man da, wo es angenommen wird (und es wird so ziemlich in ganz Deutschland angenommen), das Recht auf den Gebrauch des Wassers mittelst Schifffahrt, Kanälen, Schleußen, Brücken, Fähren, Flößen, Mühlen und anderer durch Wasser zu betreibenden Gewerbeanstalten, auf die in und unter dem Wasser befindlichen Sachen, Fische, Wassergewächse, Sand, Steine, Salz, Perlen, Bernstein u. s. w.; endlich das Recht auf den das Wasserbett bildenden Grund und Boden, Inseln, Werder, Alluvionen, Dämme, Häfen, Landungs- und Ladeplätze, Buchten, Ankerplätze, Kais, Leinpfade, Treppelwege ꝛc.

Wasserrehe, in der Vieharzneikunde, diejenige Rehe, welche dadurch entsteht, daß ein Pferd nach großer Erhitzung kaltes Wasser säuft.

Wasserreich, das Reich des Meeres, der Seen, Flüsse, Bäche, Quellen als ein Ganzes betrachtet.

Wasserreinigungs-Apparate, s. Wasser.

Wasserreis, in der botanischen Terminologie, so viel als Turio.

Wasserreise, 1) eine Reise zu Wasser; — so viel als Röhrfahrt.

Wasserreißer (Nebenreißer, Wasserschosse), die unfruchtbaren Zweige, die an dem Hauptstamme und den großen Aesten der Obstbäume hervorschießen und dem Baume die Kräfte nehmen. Ursache ist vorzüglich Beschneiden zu unrechter Zeit. Man muß die Wasserreißer scharf und glatt abschneiden.

Wasserrettig, in der Botanik, 1) so viel als weißer runder Sommerrettig, Raphanus sativus L.; — 2) so viel als verschiedenblätterige Brunnenkresse, Nasturtium amphibium R. Br.

Wasserrhabarber, in der Botanik, so viel als Riesenampfer, Rumex Hydrolapathum Huds.

Wasserriemen, in der Botanik, 1) eine Pflanzengattung, so viel als Zostera L.; — eine natürliche Pflanzenfamilie, nach Reichenbach, so viel als Zostereä.

Wasserrinne, im Mühlenwesen, so viel als Gerinne.

Wasserrinnenpflug, in der Landwirthschaft. Da es für die Schafe sehr schädlich ist, wenn sich auf dem Weideplatze kleine Pfützen mit stehendem, fauligem Wasser bilden, aus welchem die Schafe saufen, sich aber das Wasser dieser Pfützen gewöhnlich auf einer Seite ableiten läßt, jedoch diese Arbeit mit dem Spaten nicht füglich zu verrichten ist, so hat man dazu einen besonderen Pflug, mit welchem in kurzer Zeit eine Menge Rinnen gemacht werden können, um dieses Wasser abzuleiten. Dieser Pflug ist ein Schwingpflug und geht vorn auf einem Rade, welches höher und niedriger gestellt werden kann. Neben dem Schare stehen zwei Messer, so daß eine rechtwinkelige Rinne ausgeschnitten werden kann. Das weit abstehende Streichbrett wirft den abgeschnittenen Erdstreifen genugsam auf die Seite, und der Klotz, an welchem das Pflugschar steckt, ist mit Eisen beschlagen und rechtwinkelig, so daß die gemachte Rinne durch denselben noch mehr gereinigt wird.

Wasserröhre, s. Röhre.

Wasserrösche, so viel als Gefälle.

Wasserrohr, in der Botanik, so viel als gemeines Rohrschilf, Phragmites communis L.

Wasserrose, in der Botanik, so viel als weiße Seerose, Nymphaea alba L.

Wasserrosen, eine Pflanzenfamilie, so viel als Hydropeltideae Bartl.

Wasserrübe, so viel als Saatrübe, Rübenkohl, Brassica Rapa, ist ein zweijähriges Gewächs, welches sich in Holland und England wild findet. Eine Abart von ihr, welche durch die Cultur entstanden ist und sehr groß wird, ist unter dem Namen Turneps bekannt und wird in England häufig gebaut. Die Wasserrübe ist eine Futterpflanze, die früher viel häufiger in Deutschland gebaut wurde, durch die Verbreitung des Kartoffelbaues aber zum Theil verdrängt, zum Theil im Anbau sehr beschränkt worden ist, wozu aber auch die Einführung des Anbaues anderer Futterpflanzen, welche einen beträchtlich höheren Ertrag geben, beigetragen hat. Man hat sie zwar in neueren Zeiten wieder vielfältig empfohlen und sich auf das Beispiel Englands gestützt, wo sie eine Hauptfutterpflanze ist, doch haben diese Empfehlungen zu ihrer Verbreitung nicht beigetragen, vielmehr ist es bei dem beschränkten Anbaue verblieben. Dennoch ist sie aber noch sehr verbreitet, hauptsächlich in den Sandgegenden. Sie giebt besonders dann ein willkommenes Futter, wenn der Klee aufhört, Kohlrüben, Kraut und selbst Runkelrüben noch nicht vollständig ausgebildet sind. Es giebt verschiedene Abarten, die leicht in einander übergehen und neue Spielarten bilden, die sich durch verschiedene Farbe, Gestalt, Größe, einen feineren oder gröberen Geschmack, mehr Consistenz oder Wässerigkeit auszeichnen. In der Farbe findet man weißliche, grüne, gelbe, violette, schwarze.

Einige sind kugelrund, andere mehr zusammengedrückt und haben nur eine dünne Pfahlwurzel; andere sind spindelförmig und endigen sich allmälig in die Wurzel; einige wachsen mehr über, andere mehr unter der Erde; andere sind so groß, daß sie ein Gewicht von 40 bis 60 Pfund erreichen, noch andere bleiben dagegen ganz klein; einige haben einen süßen, angenehmen Geschmack, andere einen groben, beißigen. Einige dienen nur zu Viehfutter, andere werden auch als Speise geschätzt. Zu letzterer Art gehören die beiden kleinen Arten, die Steckrübe und die in der Mark Brandenburg, um Teltow gebaute, sogenannte Teltower Rübe, welche als Gemüse sehr geachtet werden, aber auch nur als solche sich des Anbaues verlohnen. Nach der Untersuchung von Einhoff bestehen die Wasserrüben aus 0,917 wässerigen, 0,048 zuckerigen, 0,028 faserigen Theilen und aus 0,005 Theilen Eiweiß. Stärkemehl enthalten sie nicht, und nach verschiedenen Annahmen sind 100 Pfund Wasserrüben gleich 22, auch nur 18, ja nach manchen Angaben nur 12 Pfund Heu. Sie stehen also den Kartoffeln, welche in gleicher Gewichtsmasse über die Hälfte nahrungsfähiger Theile, welche dem Heu gleich sind, enthalten, beträchtlich nach. Hierbei kommt es nun allerdings sehr auf die Art der Wasserrüben an. Einige Arten sind schnellwüchsiger, als andere; die ersteren werden am häufigsten und als Zwischenfrucht in den Getreidestoppeln gebaut, weßhalb man sie auch Stoppelrüben nennt. Von jeder dieser Arten giebt es bessere und schlechtere, die unter verschiedenen Namen bekannt sind. Wer sich Samen von guter Art verschaffen will, wird am besten thun, diesen nicht eher zu wählen, bevor er sich nicht durch den Augenschein von der Güte der Rübe selbst überzeugt hat, weil sehr häufig ganz gewöhnlicher Same als ein vorzüglicher zum Verkauf ausgeboten wird. Die

Wasserrübe wird von allen Hausthieren ohne Ausnahme, welche in dem Stalle gefüttert werden, gern gefressen, und zwar nicht minder das Kraut, als die Rübe selbst. Sie sind ein gesundes Futter, wirken auf die Milch, obschon diese wässerig wird, und wenn man nicht mit einer süß schmeckenden Art füttert, so bekommt die davon gemachte Butter einen beißigen Geschmack. Als Mastfutter taugen sie beim Rindvieh, wie bei den Schweinen, nur zur Vormast; sie werden dazu aber in Deutschland nur selten gebraucht, weil sie nicht in dazu hinreichender Quantität erbaut werden.

Als eine einheimische Pflanze verträgt die Wasserrübe schon ein kälteres Klima; hierzu kommt aber noch, daß sie ihr Wachsthum schnell vollendet und gegen die Kälte nicht sehr empfindlich ist. Man findet daher ihren Anbau eben sowohl in bedeutenden Höhenlagen, als auch in nördlichen Ländern. Eine Hauptbedingung ihres Gedeihens ist aber, daß das Klima erforderlich feucht sei, denn nur in einem solchen, wie z. B. in dem von England und Holland, bildet sie sich am vollkommensten aus. Indeß verträgt sie doch keinen nassen, am allerwenigsten einen kalten und bindigen Boden, kommt vielmehr in einem milden, sandigen Boden am besten fort, weil in einem solchen ihre zarte Rübe den wenigsten Widerstand findet. Wasserrüben, welche in einem mehr leichten oder lockern trocknen Boden bei genugsam feuchten Klima erzogen werden, sind größer und von Geschmack besser als solche, welche in einem feuchten, bindigen Boden, oder in einem trocknen, ohne hinlängliche Feuchtigkeit des Klimas gewachsen sind. Jene bekommen einen beißigen Geschmack, diese bleiben klein und holzig. Im gehörig trocken gelegten Moor- und Torfboden kommen die Wasserrüben recht gut fort. Uebrigens muß aber der Boden kräftig sein, wenn man von

den Wasserrüben einen angemessenen Ertrag erzielen will. Bei der Wahl des Bodens kommt es hauptsächlich darauf an, ob man die Wasserrüben in die Brache oder in die Stoppeln säet. Im ersten Falle kann man zu ihnen auch einen bindigern Boden wählen, weil zur Vorbereitung desselben Zeit genug vorhanden ist; im letztern aber, wo nur so viel Zeit übrig bleibt, das Land auf eine, höchstens zwei Furchen zu bestellen, muß man durchaus einen lockern Boden wählen. — Bei dem Platz im Feldbau und der Fruchtfolge ist ebenfalls in Betracht zu ziehen, ob sie als Brach- oder Zwischenfrucht gebaut werden. Im ersteren Falle sind sie Stellvertreter derselben, und man muß in diesem das Land gut düngen und bearbeiten, und während des Wachsthums die Pflanzen erforderlich behandeln, damit das Land nicht wieder verwildert. Zwar erschöpfen die Wasserrüben den Boden nicht sehr, da sie zu ihrer Ausbildung viel atmosphärische Feuchtigkeit erfordern, aber der leicht auflöslichen Nahrung bemächtigen sie sich, woher denn die auf sie folgende Winterung, besonders der Weizen, beträchtlich zurückschlägt. Aus diesem Grunde, und weil sie bei der trocknen Witterung im Sommer häufig zurückbleiben, sind die Wasserrüben in der Brache in Deutschland nicht sehr beliebt, und ihr Anbau in derselben, der früher weit häufiger betrieben wurde, hat sich beträchtlich vermindert. Nur wo der zweite Schnitt des Klees mißräth, wo eine Periode von Futtermangel, wenn der erste Kleeschnitt aufgehört hat und das Herbstfutter noch nicht herangewachsen ist, eintritt, kann es gerathen sein, nächst anderem Futter auch Wasserrüben in der Brache zu bauen, so daß sie kurz vor der Ernte, wo der Klee aufhört, und später nach derselben, wo die Stoppelweide knapp wird, zur Verfütterung gelangen. Hauptsächlich werden daher die Wasserrüben als Zwischenfrucht in den Stoppeln des

Getreides gebaut und im südlichen Deutschland ist ein großer Theil des Viehfutters auf sie begründet. Ihr Wachsthum fällt dann in eine Periode, wo gewöhnlich die Atmosphäre feuchter ist und überhaupt mehr Regenfall stattfindet, woher denn auch im Allgemeinen ihr Gerathen als mehr gesichert betrachtet werden kann, als das der Brachrüben. Man säet gewöhnlich die Stoppelrüben in die Stoppeln von Winterung, zu welcher gedüngt war, sie gerathen wenigstens nach solcher am besten, und man läßt dann auf sie Hafer folgen, weil andere Früchte zurückschlagen. Wo die Erbsen gut gedeihen, kann man auch nach ihnen Erbsen folgen lassen, die nur wenig zurückschlagen. Im Allgemeinen dürfte wohl anzunehmen sein, daß der Stoppelrübenbau nur da zu rechtfertigen ist, wo die Wirthschaft in einem besonders günstigen Düngungszustande ist, denn ist dies nicht der Fall, so wird man beim Anbau anderer Gewächse, welche keinen so nachtheiligen Einfluß auf die Stroherzeugung der nachfolgenden Getreidefrüchte, mithin also auf Erzeugung von Düngermaterial ausüben, einen größeren Vortheil haben. Die Stoppelrüben geben zwar, wenn der Boden in einem guten Düngungszustande ist, eine sehr ansehnliche Futtermasse, diese ist jedoch gering in einem solchen Boden, der nicht oft und stark genug gedüngt werden kann, und sie ersetzt in diesem Falle nicht den Nachtheil bei der nachfolgenden Frucht. Man sagt daher nicht mit Unrecht in manchen Gegenden, daß es das Feld schon merke, wenn Einer mit einem Sacke Rübensamen vorbeigegangen sei. Hat man jedoch Dünger genug, kann man zu den Rüben selbst oder zu ihren Nachfolgern düngen, so tritt ein ganz anderes Verhältniß ein, und sie sind in diesem Falle als Zwischenfrucht sogar empfehlenswerth, weil sie wesentlich dazu mit beitragen, dem Boden den höchsten Ertrag abzugewinnen.

Wenn der Boden nicht kräftig genug ist, so muß derselbe gedüngt werden, wenn man einen angemessenen Ertrag erlangen will. Die Wasserrüben lieben mehr den zergangenen, als den frischen Mist. Der Schafpferch bekommt ihnen sehr wohl, besonders aber gut gegohrne und verdünnte Jauche, wenn diese bald nach der Saat aufgebracht wird. Der Boden muß gehörig gelockert sein, um so mehr, wenn man die Wasserrüben in die Brache säet, deren Stelle sie vertreten sollen. Kommen sie in die Getreidestoppeln, so ist unerläßliche Bedingung, den Pflug unmittelbar nach der Aberntung der Winterung folgen zu lassen, damit sich der Boden nicht fest zusammenschließt und verraset. Der umgebrochene Stoppelacker wird sofort geeggt, die herausgebrachten Stoppeln werden auf Haufen gebracht, verbrannt und die Asche ausgestreut. Unmittelbar darauf wird gesäet. Muß der Boden mit zwei Furchen bestellt werden, so pflügt man zuerst ganz flach, egget tüchtig und läßt sogleich die zweite Furche in gehöriger Tiefe erfolgen, weil die Saat nicht verspätet werden darf, übrigens aber auch die Wasserrüben das frisch gelockerte Land lieben.

Da die Wasserrübe eine zweijährige Pflanze ist, welche erst im zweiten Jahre in den Samenstengel treibt, so ist die Samengewinnung von der anderen Cultur derselben getrennt. Man kann hier zwei Wege einschlagen. Man nimmt die besten Rüben, bewahrt sie in einem Keller bis zum künftigen Frühjahre, versetzt sie dann und verfährt ganz so, wie es bei den Kohlrüben gebräuchlich ist. Nach der zweiten Art läßt man die vollkommensten Rüben den Winter hindurch im Lande, damit sie im künftigen Jahre in den Samenstengel treiben. Nach der ersten Art erzielt man größere Rüben, die aber die Kälte weniger vertragen, leichter ausarten, wässeriger werden, bei starker Nässe auch leicht in Fäulniß übergehen. Man empfiehlt da-

her, den Samen abwechselnd auf beide Arten zu erzeugen. Die Samenreife erfolgt gegen Johannis. Man säet gewöhnlich frischen Samen; der 1 Jahr alt gewordene soll aber größere und consistentere Rüben geben. Die Brachrüben werden um Johannis bis vor der Ernte gesäet, die Saat der Stoppelrüben kann bis in die Mitte des August verschoben werden; der Ertrag der spätern Saat ist unsicher. Man streut den Samen auf das frisch gepflügte Land und egget ihn mit nicht schweren Eggen leicht unter. Manche eggen auch leicht vor und bringen, nachdem der Same ausgestreut worden, die Walze in Anwendung. Letzteres Verfahren wird in einem sehr leichten Boden empfohlen. Bei der breitwürfigen Saat bedarf man auf den Magdeb. Morgen zu 180 rhein. Quadratruthen, nach Beschaffenheit der Güte des Samens und der Größe der Rüben, 1 bis 2 Pfund. Die Saat darf in keinem Falle zu dick erfolgen, weil zu dicht stehenden Wasserrüben schon in ihrer Jugend leiden und aus ihnen nicht viel wird. Man kann sie auch mit der Drillmaschine einbringen, und man hat dergleichen, welche von einem Manne geschoben werden. Das Drillen ist aber nur bei den Brachrüben anzuwenden.

Fällt nach der Saat anhaltende Trockniß, so keimen die Samen, wenn der Boden nicht sehr feucht war, gar nicht, oder die Keime vertrocknen. Sobald man sich davon überzeugt hat, muß man zu einer neuen Saat schreiten. Ist die Witterung günstig, so gehen sie bald auf und entwickeln schnell ihre Blätter. Den breitwürfig gesäeten Wasserrüben läßt man gewöhnlich weiter keine Pflege angedeihen. Stehen sie dicht genug, so unterdrücken sie mit ihren Blättern allerdings das Unkraut, wo sich aber Lücken zeigen, wuchert dieses um so mehr, besonders bei den Brachrüben. Um nun das Land nicht verwildern zu lassen,

und den Zweck der Brache nicht zu verfehlen, ist das Jäten und Behacken unerläßlich. Beim Behacken findet nun aber gegen andere Pflanzen der umgekehrte Fall statt. Anstatt, daß man bei diesen Boden anhäufelt, so hackt man den Boden um die Rübe herum weg, so daß sie von diesem entblößt werden, und nur mit dem untern Theile der Wurzel im Erdboden, gleichsam wie in einem Becken stehen. Die so von Erde entblößten Rüben erholen sich nach einigen Tagen, wachsen um so freudiger und werden um so größer. Bei dem Behacken werden die zu dicht stehenden Pflanzen verdünnt. Anstatt des Behackens wird auch das Eggen empfohlen, sobald die Pflanzen 6 Blätter haben und das Kraut eine Hand lang ist. Man bedient sich dazu einer gewöhnlichen viereckigen Egge, die im Winkel gezogen wird, wobei allerdings viele Pflanzen zerstört werden, das Unkraut aber vertilgt wird und die verbleibenden Pflanzen um so kräftiger wachsen. Nach 8 bis 10 Tagen wird dieses Eggen wiederholt. In den Niederlanden wird das Eggen in Zwischenräumen von 8 Tagen sogar 3 Mal wiederholte. Wenn der Boden nicht kräftig genug ist, so kann man denselben, selbst dann noch, wenn die Pflanzen bereits 4 bis 6 Blätter haben, mit Jauche überdüngen. Erwähnenswerth ist die in England gebräuchliche Methode der Cultur der Wasserrüben. Nachdem der auf sogenannte Bänke oder Kämme mit der Drillmaschine ausgesäete Same eingebracht ist, werden die Furchen mit der Pferdehacke durchfahren, wodurch das Unkraut ganz dicht an den Reihen der Rübenpflanzen abgeschnitten und zugleich die Sohle des Zwischenraums gereinigt wird. Unmittelbar nach dem Durchfahren mit der Pferdehacke werden Leute mit Handhacken angestellt, welche die in den Reihen zu dicht stehenden Pflanzen verdünnen und den Boden von den Rüben etwas abziehen. Diese Arbeit

geht bei den auf Kämmen befindlichen Reihen der Wasserrübe sehr schnell. Die größeren Rübenarten läßt man in den Reihen 9 Zoll von einander entfernt stehen. Einige Tage nachher fährt man mit einem kleinen einspännigen Schwingpfluge durch die Zwischenräume der Reihen und bildet, indem man auf jeder Seite etwas Erde abschneidet, in der Mitte einen schmalen Rücken. Zeigt sich nachher noch viel Unkraut, so wendet man die Pferdehacke noch einmal an, außerdem bedarf es nur einer zweiten Bearbeitung mit der Handhacke, wenn die Furchenrücken geebnet werden. Manchmal ist ein drittes Behacken erforderlich, welches jedoch sehr flüchtig erfolgt. Zuletzt wendet man noch einen kleinen Pflug mit zwei Streichbrettern an, um die Erde an den Pflanzen anzuhäufeln.

Die auf diese Weise behandelten Rübenfelder sind vollkommen rein von Unkraut und gewähren den Anblick eines gut cultivirten Gartens. Wo der Boden vollkommen trocken und sehr gut zubereitet worden ist, haben mehrere Landwirthe in neueren Zeiten den kleinen Pflug nicht angewendet, und den Raum zwischen den Reihen bloß mit der Pferdehacke und Handhacke rein erhalten. Wird aber der Boden entweder durch Quellen durchnäßt, oder ist er so eben, daß das auf der Oberfläche angesammelte Wasser keinen guten Abfluß hat, so ist es immer zweckmäßig, noch zuletzt die Rüben anzuhäufeln; auch ist es immer nützlich, die Furchen mit dem Pfluge auszustreichen, sobald Quecken und anderes Unkraut vor der Saat nicht gehörig herausgebracht worden sind.

Die Feinde der Wasserrüben sind Erdflöhe, von welchen jedoch die Brach-Rüben mehr leiden, als die Stoppel-Rüben. Nächst den gewöhnlichen Mitteln zu ihrer Abhaltung empfiehlt man auch folgendes, um diesen ungebetenen Gast weniger gefährlich zu machen. Man nimmt zu gleicher Hälfte ältern und ganz

frischen Samen, weicht von jedem die Hälfte 3 bis 4 Stunden in Wasser ein, mischt dann den eingeweichten und uneingeweichten Samen zusammen und säet ihn aus. Man bekommt dann eine vierläufige Saat, und, da die Erdflöhe nur eine Zeit lang hausen, die Aussicht wenigstens, eine Saat zu erhalten. In der Jugend wird den Pflanzen auch manchmal eine kleine Schneckenart gefährlich, gegen welche nächtliches Walzen empfohlen wird. Später werden die Wasserrüben von der Rübenraupe, Papilio Brassicae rapae, befallen, welche jedoch keinen beträchtlichen Schaden verursacht. Diejenigen Rüben, welche nur in's Kraut, aber kleine Wurzeln treiben, was leicht zu erkennen ist, werden während der Vegetation ausgezogen und verfüttert.

Die Ernte der Brach-Rüben erfolgt, je nachdem sie gesäet sind, im August oder September. Sie lassen sich leicht ausziehen, wenn man sie am Kraute anfaßt, und man nimmt deren so viel heraus, als zum Verfüttern täglich nöthig sind. Die Stoppelrüben kann man bis in den November stehen lassen und sie bis zu dieser Zeit nach und nach verfüttern. Will man sie länger aufbewahren, so schneidet man von den besten und größten Rüben das Kraut ab, bringt sie in nicht zu große, runde und spitze Haufen, bedeckt sie mit Stroh und Erde, wie bei Aufbewahrung der Kartoffeln, und versieht einen jeden solchen Haufen mit einem erforderlichen Zugloche. Sie halten sich in solchen Haufen bis zum Januar, bleiben sie aber länger darin, so verlieren sie sehr an Futterwerth. Der Ertrag ist, da die Witterung auf sie einen großen Einfluß ausübt, sehr schwankend, erreicht aber in Deutschland nicht den der Runkel- und Kohlrüben, obschon man in England bei der dortigen Kulturart und dem dortigen Klima einen weit höheren Ertrag gewinnt, als einzelne Beispiele von einem sehr hohen Ertrage

in Deutschland vorhanden sind. Der Ertrag der Brach-Rüben wird gewöhnlich zu einem ⅓ höher angegeben, als der der Stoppel-Rüben. Als ein guter Ertrag der Stoppel-Rüben nach ihrer verschiedenen Größe und der größern oder geringern Kraft des Ackers sind 60 bis 100 Centner vom Magdeburger Morgen anzunehmen, gewöhnlich bleiben sie aber weit hinter demselben zurück, so daß man häufig den Ertrag nur auf 30 bis 40 Centner annimmt.

Wasserrüster, in der Botanik, so viel als Korkrüster, Ulmus suberosa Ehrh., und Flatterrüster, Ulmus effusa Willd.; s. Ulme.

Wassersack, 1) im Bergbaue, so viel als Sumpf; — 2) im Mühlenwesen, der Raum in der Zelle eines oberschlächtigen Wasserrades; — 3) im Bauwesen, der Winkel oder die Vertiefung, welche entsteht, wenn die auf die Dachsparren aufgesetzten Aufschieblinge zu kurz sind; — 4) in der Ichthyol. wird bei den Chersobaten oder Labyrinthfischen der W. der Raum genannt, welchen eine bedeutende Höhle an der Schädelbasis und zur Seite derselben einnimmt. In derselben entfalten sich die zu gewundenen Blättern ausgebildeten oberen Schlundknochen und stellen ein Reservoir mit vielen Zellen her, in welchem diese Fische das zur Anfeuchtung ihrer Kiemen nöthige Wasser aufbewahren; — 5) in der Medizin, s. Wassergeschwulst.

Wassersäbel (Zoophyt.), Quallenart, so viel als Cestum Veneris Les.

Wassersäbler, in der Ornithologie, Stelzvögelgattung, so viel als Recurvirostra L.; s. Vögel.

Wassersäge, eine Säge, welche so eingerichtet ist, daß man damit Pfähle aus dem Boden des Wassers absägen kann.

Wassersänger, in der Ornithologie, 1) so viel als Wasserstaar, Cinclus aquaticus L.; — 2) so viel

als Röhrſänger, Motacilla (Curruca) arundinacea Gmel.; ſ. Vögel.

Waſſerſäule, 1) ſo viel als Waſſerhoſe; — 2) ein ſtarker Strahl eines Springbrunnens; — 3) eine Maſſe Waſſer von der Oberfläche bis auf den Grund, welche als eine Säule gedacht wird.

Waſſerſäulenmaſchine nennt man eine Bewegungsmaſchine, deren weſentliche Einrichtung in einem gut ausgebohrten, gewöhnlich ſtehenden Cylinder beſteht, in welchem gehörig gegliederte Kolben durch Waſſerdruck, entweder einſeitig (einfachwirkend) oder zweiſeitig, nämlich abwechſelnd, erſt aufwärts und dann niederwärts (doppelwirkend) in jedem Hube mit einer angemeſſenen Kraft getrieben, alſo auf- und niederſteigend, bewegt werden können. Verbindet man nun einen ſolchen Kraftkolben mit einem Laſtgeſchirre, zum Beiſpiel von Pumpen zur Waſſerhebung, für welche die Säulenmaſchinen vorzüglich geeignet und zunächſt erfunden ſind, ſo erhellet deren Gebrauchsweiſe, die den Umſtänden nach entweder unmittelbar und ſehr einfach, wie bei Druckwerken, die vom Standorte des Betriebscylinders aufwärts pumpen, oder mehr oder weniger mit unentbehrlichem Zwiſchengeſchirr, wie bei Saug- und Hebepumpen, aus beträchtlicher Tiefe unter dem Treibcylinder verknüpft ſein kann. Der auf den Kraftkolben einwirkende Waſſerdruck entſteht nun in einer ſeinem Triebcylinder angebauten Röhrenſäule, der ſogenannten Einfallröhre, die ſich aufwärts bis zum Einſchlagepunkte des Waſſergefälles erſtreckt, und nach geſchehener Anfüllung eine unter dem Treibkolben fußende Waſſerſäule bildet, deren ſenkrechte Höhe dem vorhandenen Gefälle entſpricht. Die Größe des Druckes, welchen dieſe Waſſerſäule auf den Treibkolben ausübt, berechnet man nach der Fläche des benannten Kolbens und der durch das ſenkrechte Gefälle gegebenen Druckhöhe dergeſtalt, daß

diese Druckgröße jedenfalls — in seigern oder senkrechten, wie auch in flachen oder donlägigen Schächten und über Tage an Bergabhängen — gleich ist dem Gewicht einer lothrecht stehenden Wassersäule, deren Inhalt durch die Multiplication der Kolbenfläche mit der Druckhöhe gefunden wird. Wenn z. B. die freie Treibkolbenfläche = 1¼ Quadratfuß, die erwähnte Fall- oder Druckhöhe = 800 Fuß und das Gewicht von 1 Kubikfuß Wasser = 52 Pfund, so ist die auf den Treibkolben einwirkende Pressung gleich dem Gewichte von 1000 Kubikfuß Wasser à 52 Pfund = 52,000 Pfund oder nahe 473 Centner. Eben so viel Gewicht vermag nun der Treibkolben, falls solches demselben aufgelegt oder angehängt würde, zu tragen, wenn es darauf ankäme, einer solchen Last (473 Centner) ohne Bewegung das Gleichgewicht zu halten.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht von der Beschaffenheit und Wirksamkeit der Wassersäulenmaschinen wollen wir nun einige derselben genauer betrachten. Wir bemerkten schon weiter oben, daß die Maschinen einfach- und doppeltwirkend sein können, obwohl nun die letztern im Verhältniß zum Kraftaufwande weit mehr leisten, als die einfachwirkenden, und auch zur Hervorbringung einer Kreisbewegung benutzt werden können und benutzt worden sind, so giebt man doch als Wasserhebungsmaschinen — und als solche werden die Wassersäulenmaschinen hauptsäch benutzt — gewöhnlich den einfachwirkenden den Vorzug.

Diese Maschinen werden zur Hebung des Grubenwassers angewendet, namentlich da, wo man sehr wenig Aufschlagwasser, aber viel Gefälle hat. Ihre Einrichtung gründet sich auf die Erfahrung, daß eine Wassersäule in geschlossenem Raume, obgleich von ganz geringem Durchmesser, aber auf einer breiteren Basis ruhend, mit eben so viel Kraft drückt, als eine

Säule von der Stärke der Basis. Zu der Maschine gehört ein metallener Stiefel, 6 bis 8 Zoll hoch und 13 Zoll Durchmesser im Lichten; neben diesem Stiefel befindet sich die Fallröhre, welche aus eisernen Röhrenstücken zusammengesetzt ist, 30 bis 50 Klafter hoch und ungefähr 6 Zoll Durchmesser im Lichten. Beide Röhren stehen unten durch eine Communicationsröhre in Verbindung; wenn daher aus einem oberen Behälter Wasser in die Fallröhre fließt, so wird von demselben der Kolben des Stiefels in die Höhe gedrückt, und ist mit diesem Kolben eine Pumpenstange eines Druck- oder Saugwerks auf irgend eine Weise in Verbindung gebracht, so wird auch diese in Bewegung gesetzt. Damit nun der Kolben in den Stiefel wieder fallen könne und zugleich die mit demselben verbundene Pumpenstange die entgegengesetzte Bewegung mache, muß das Wasser der Fallröhre abgeschlossen und das des Stiefels heraufgelassen werden, dann sinkt der Kolben durch seine Schwere wieder nieder. Dies wird durch einen Hahn bewirkt, der in der Communicationsröhre angebracht ist, die Wendungspippe heißt und zunächst in dem Pippengehäuse steckt. Dieser Hahn ist von der einen bis zur entgegengesetzten Seite durchbohrt, und hat noch ein drittes Seitenloch, welches zwischen jenen beiden steht und nur bis in die Mitte geht. Entsprechende Oeffnungen hat auch das Gehäuse. Das Gehäuse ist mittelst Lappen fest in der Mitte der Communicationsröhre eingeschraubt, so daß die beiden Seitenlöcher dem Wasser freien Durchgang aus der Fallröhre in den Stiefel gestatten, das Mittelloch sich vorn befindet und mit einer Ausflußröhre versehen ist. Wenn das Wasser in den Stiefel dringen soll, muß er so gestellt sein, daß die beiden entgegenstehenden Löcher desselben nach der Fallröhre und dem Stiefel gewendet sind, das Mittelloch ist aber gegen diejenige Seite des

Gehäuſes gekehrt, welche keine Oeffnung hat, damit kein Waſſer abfließen kann. Hat nun der Kolben im Stiefel ſeine beſtimmte Höhe erreicht, und ſoll das Waſſer aus dem Stiefel abfließen, ſo wird der Hahn um 90 Grad gedreht; dadurch wird das Mittelloch deſſelben dem Stiefel, das vorher dem Stiefel zugekehrte Seitenloch dem Mittelloch und die maſſive Seite des Hahns der Fallröhre zugekehrt; ſo kann nun das Waſſer aus dem Stiefel ab- und das aus der Fallröhre nicht zufließen, bis der Hahn wieder in ſeine vorige Stellung gebracht iſt. Das Wenden des Hahnes wird durch eine beſondere Vorrichtung von der Maſchine ſelbſt verrichtet. Die dazu nöthigen Theile heißen die Steuerung, welche aber ſo eingerichtet ſein muß, daß die Wendung nicht nach und nach mit dem Steigen oder Sinken des Kolbens geſchieht, ſondern auf einmal, wenn der Kolben ſeinen höchſten oder niedrigſten Standpunkt erreicht hat. Zu den einzelnen Theilen der ſehr künſtlichen Steuerung gehört der Fallhammer und der Kehrbaum. Da die mit dem Kolben der Maſchine in Verbindung gebrachten Pumpenſtangen wegen ihrer bedeutenden Länge ein großes Gewicht haben, und dies die Wirkſamkeit der Maſchine ſehr mindern würde, ſo muß für dieſelben an einem Balancier ein beſonderes Gegengewicht angebracht ſein. Die Maſchine macht in einer Minute 7 Hiebe, erfordert wenig Reparatur und kann, wenn dies die große Tiefe der Grubenwaſſer nöthig macht, auch im Innern eines Berggebäudes leicht angebracht werden. — Vergl. F. G. Buſſe, Betrachtung der Weiterſchmidt- und Höllſchen Waſſerſäulenmaſchine, Freiberg 1805.

Waſſerſalamander (Amphib.), Batrachiergattung, ſo ſo viel als **Triton Laur.**; ſ. Triton.

Waſſerſalat, in der Botanik, Pflanzengattung, ſo viel als **Pistia L.**; ſ. Salat.

Wassersandstein, in der Mineralogie, so viel als Filtrirstein.

Wassersaphir, in der Mineralogie, so viel als Dichroit; s. Steine.

Wasserschaben, in der Entomologie, nach Oken, so viel als Wassermotten.

Wasserschacht, im Bergbau, so viel als Kunstschacht.

Wasserschaftheu, in der Botanik, so viel als gemeiner Armleuchter, Chara vulgaris L.

Wasserschatz, ein größeres Behältniß mit Wasser, welches aus demselben in Röhrfahrten und Springbrunnen fließt.

Wasserschaufeln, 1) im Mühlenwesen, die Schaufeln eines Wasserrades; — 2) im Maschinenwesen, so viel als Hebeschaufeln; — 3) auf Schiffen kleine hölzerne Schauseln mit kurzen Stielen, das Wasser aus einem Schiffe zu schöpfen; — 4) hölzerne Schaufeln, mit welchen die Segel mit Wasser begossen werden, damit sie mehr Steifheit bekommen. S. Wasserräder.

Wasserscheere, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Stratictes Schreb.

Wasserscheidung, eine von Erde und Holz gemachte Scheidung, wodurch das Wasser verhindert wird, aus einer Kommune in die andere zu fließen.

Wasserscheidungen, diejenige Erhebung des Erdbodens, von welcher mehrere Bäche und Flüsse in verschiedenen, meist entgegengesetzten Richtungen abfließen, also durch die Wasserscheidungen getrennt werden. Dies können mithin eben so wohl die höchsten Gebirgsrücken, als ganz flache Landrücken sein. So bildet der Schwarzwald die Wasserscheide zwischen der nördlichen und östlichen Abdachung, der Harz zwischen der nördlichen und südlichen Abdachung, wonach sich der Lauf der Flüsse richtet ꝛc. In militairischer Beziehung sind die letzteren wichtiger als die ersteren,

indem ein auf demselben marschirendes Truppencorps mit Leichtigkeit sich nach verschiedenen Seiten wenden kann, was im Gebirge bekanntlich nicht der Fall ist. Der alte französische Grundsatz: daß, wer im Besitze der Quelle ist, auch die Mündung eines fließenden Gewässers beherrscht, ist falsch. Die Schweizer, ehedem ein sehr kriegerisches Volk, haben über die Mündungen der auf ihren Bergen entspringenden großen Flüsse noch niemals eine Herrschaft ausgeübt. Gleichwohl haben die älteren Kriegskünstler lange Zeit großen Werth auf den Besitz von Wasserscheidungen gelegt und sich dieserhalb in manche nutzlose Operation eingelassen.

Wasserschelfe, in der Botanik, bei Oken, Pflanzengattung, so viel als **Desmanthus L.**

Wasserschenkel, s. Wetterschenkel.

Wasserscheu, **Hydrophobia**, ist eine Krankheit, die sich unter gewissen, aber bisher noch unbekannten Bedingungen ursprünglich nur bei Hunden und einigen verwandten Thieren entwickelt, ein Contagium, das Wuthgift erzeugt, welches, wenn es auf Menschen oder Thiere übertragen wird, je nach dem verschiedenen Organismus mit veränderten Erscheinungen denselben Krankheitsprozeß zur Folge hat. Weil man früher glaubte, daß das Hauptsymptom dieser Krankheit eine Scheu vor Flüssigkeiten, insbesondere vor Wasser sei, hat man sie die Wasserscheu, die **Hydrophobia**, genannt, unter welcher Benennung sie fast allgemein gangbar ist. Aber diese Benennung gründet sich auf ein Symptom, welches bei Thieren niemals, bei Menschen nicht immer vorkommt, und man wollte deshalb dieselbe Krankheit bei Hunden Hundswuth, bei Menschen Wasserscheu, **Hydrophobia**, benannt wissen. Für die übrigen Thiere blieb die Benennung Tollheit, Wuth übrig. Aber hierdurch gab man derselben Krankheit den Anschein wesentlicher

Verschiedenheit, und die Benennung **Hydrophobia** war die Veranlassung, daß man bei Menschen ganz verschiedene Krankheiten zusammenstellte. Die Scheu vor Wasser wurde so wie fast immer bei der Hundswuth des Menschen, zuweilen auch bei mehreren anderen Krankheiten als Symptom beobachtet; aber diese haben mit jener, wenn gleich manchmal einige Aehnlichkeit der Symptome, nichts Wesentliches gemein; denn es fehlt ihnen die Contagiosität und die Erzeugung des eigenthümliches Wuthgiftes. Was man bei Menschen **Hydrophobia spontanea, Hydrophobia symptomatica** nennt, ist keine eigentliche Krankheit, nur ein zuweilen vorkommendes Symptom verschiedener Krankheiten, bei welchen die Wasserscheu beobachtet wurde. Der Ausdruck **Hydrophobia**, Wasserscheu führt zu Verwechselungen, und wenn auch die Benennung Hundswuth bei Menschen und Thieren außer dem Hunde, und zuweilen nach den vorhandenen Erscheinungen nicht so recht passend gefunden werden dürfte, so ist sie doch in Ermangelung einer besseren bezeichnender, als **Hydrophobia**, weil sie ein Leiden benennt, welches dem Hundegeschlecht vorzüglich und ursprünglich eigen ist, und sich als dieselbe Krankheit auf Menschen und Thiere übertragen läßt.

Die Hnndswuth war schon in den ältesten Zeiten bekannt, und wenn man bei Hippocrates keine Angabe derselben findet, so geschieht dieses doch bei dem gleichzeitig lebenden Democritus, welcher den Sitz der Krankheit im Nervensysteme suchte, und sie eine Entzündung der Nerven nannte. Eben so deutet das Fest Kynophontis, welches man zu Argos gefeiert, und wobei in den Hundstagen alle Hunde, die man antraf, getödtet wurden, auf das hohe Alter der Hundswuth. Aber erst bei Cälius Aurelianus und bei Celsus (de medicina Lib. V. Cap. 27) finden wir eine nähere Beschreibung, und seitdem wurden

eine Masse Schriften über die Hundswuth zu Tage gefördert, welche im Verhältniß ihrer Menge zur Aufklärung des immer noch dunklen Gegenstandes nur ein geringes Resultat lieferten.

So hat man unter den sämmtlichen Erscheinungen der Hundswuth bei Menschen noch keines entdecken können, welches in diagnostischer Hinsicht eine Sicherheit gewährt; denn es finden sich in jedem einzelnen Falle Modificationen der Symptome, Verschiedenheiten in der Intensität, nicht immer jene Erscheinungen, auf welche man einen besonderen Werth legte; neue Gestaltungen in den Symptomen können zugegen sein, diese treten nur selten in einer bestimmten Reihenfolge nach den angenommenen Stadien auf, und daher kommt es, daß es bis jetzt noch nicht gelungen ist, eine Grundform der Hundswuth bei Menschen zu bezeichnen. Statt einer vollständigen und unwandelbaren Symptomatologie kann bis jetzt nur aus gültigen Beobachtungen eine Summe von häufig vorkommenden Erscheinungen zusammengestellt werden, und diese werden nur dann die möglichste Sicherheit in diagnostischer Hinsicht gewähren, wenn sie mit der Uebertragung eines Wuthcontagiums in Causalverbindung gebracht werden können. Die Gewißheit der Diagnose liegt bisher noch im Bisse.

Den Beginn der Krankheit verkündet in manchen Fällen eine Veränderung der Wunde, durch welche das Contagium in den Körper gebracht wurde. Ist diese noch offen, so bekommt sie alsdann ohne wahrnehmbare Veranlassung ein livides schwammiges Ansehen; sie wird in ihrem Heilungsprozesse aufgehalten, empfindlich schmerzhaft, sondert ein dünnes ichoröses Eiter ab, und von ihr aus verbreitet sich zuweilen auf größere Strecken eine schmerzhafte Empfindung. Einen besonderen Werth hat man (Fr. Hoffmann, Pouteau) zur Erkennung, ob in der zugefüg-

ten Wunde Gift enthalten sei, darauf gelegt, daß sich um ihre Ränder ein kleiner Wulst erhebe, und auch in der neueren Zeit wurde (von Ribbe) behauptet, daß, so lange sich dieser Wulst noch vorfinde, die Wuth noch nicht ausbreche. Ist die Wunde schon vernarbt, so stellt sich in derselben eine juckende, schmerzhafte Empfindung ein, welche sich meistens nach dem Verlaufe der Nerven über den ganzen verletzten Theil bis gegen den Nacken zu verbreitet, und zuweilen auch giebt sich im Schlunde und im Magen eine brennende Empfindung zu erkennen. Die Narbe erhebt und entzündet sich, schwillt bläulich an, bricht auf, und es entleert sich ein dünner übelriechender Eiter, wobei sich die Schmerzen vermehren, die nahe gelegenen Drüsen aber wenig Antheil nehmen. Manchmal entzündet sich die verletzte Stelle nur ein wenig, wird ohne alle Schmerzen nur etwas blau, ist nur mit einer dünnen Haut bedeckt, welchen Zustand Moscati (Salzburg. med. chir. Zeitung 1795 Bd. II.) als Zeichen aller vergifteten Wunden aufgestellt hat; oder die vernarbte Wunde verändert sich durchaus nicht, wobei unter ihr nur ein stumpfer oder stechender Schmerz empfunden wird. Nach Dr. Urban (Journal der praktischen Heilkunde von Hufeland und Osann, 1825, Juli und August) sollen im nächsten Umkreise der geheilten Wunde, in welcher das Gift rege zu werden droht, ein oder mehrere Bläschen in der Größe eines Senfkornes bis zu der einer kleinen Erbse aufkeimen, welche eine röthliche oder bläuliche Flüssigkeit enthalten. Zuweilen klagen die Kranken nur über eine eigenthümliche Erstarrung und Betäubung des gebissenen Theils, er wird gelähmt, oder es entstehen leichte Zuckungen in demselben. Aber auch in vielen Fällen bemerkt man gar keine Veränderungen an den verletzten Stellen, und es geschieht sogar öfters, daß die Kranken die Stellen vergessen haben,

an welchen die Verwundung geschehen war. Mit diesen Erscheinungen entsteht häufig das Gefühl von Mattigkeit, Schwere und Kraftlosigkeit in den Gliedern, Abneigung gegen körperliche Anstrengung, Verdunkelung und Umnebelung des Gesichts, Lichtscheu, vermehrter Durst, Appetitmangel, Ekel vor Speisen, Neigung zum Erbrechen, wirkliches Erbrechen einer grünen Galle, Schmerz in der Herzgrube und im Halse, ängstliches Athemholen, fliegende Hitze mit Frösteln abwechselnd; die Kranken sind übel gelaunt, still, seltener geschwätzig, trübsinnig, zu Gemüthsaffectionen meistens trauriger Art geneigt, sie suchen die Einsamkeit, seufzen unaufhörlich oder zeitweise, und sind gegen Außendinge, vorzüglich gegen Zugluft und Kälte, sehr empfindlich. Hierbei ist der Schlaf sehr unruhig, durch convulsivisches Aufwachen, durch schreckhafte Träume unterbrochen, das Gesicht entstellt und bleich, die Augen sind matt, geröthet, öfters starr, unbeweglich und voll Wasser; der Puls ist klein, unordentlich, mehr oder weniger beschleunigt, seltener voll und hart, der Urin blaß, der Athem beengt, ängstlich, die Sprache verändert, hohl und zitternd. Zuweilen zeigt sich beim Manne eine starke Erection des männlichen Gliedes, ein heftiger Trieb zum Beischlafe, ein krampfhaftes Zusammenziehen der Hoden, ein starkes Drängen zum Urinlassen, wobei dieser nur tropfenweise abgeht.

Nachdem diese Zufälle als Vorläufer eine längere oder kürzere Zeit, gewöhnlich 2 bis 12 Tage, unter Zu- und Abnahme oder in unordentlichen Perioden wiederkehrend, angedauert haben, zuweilen aber auch ohne alle vorausgegangene krankhafte Erscheinungen, empfinden die Kranken bei zunehmender innerer Hitze, vermehrtem heftigen Durste, Trockenheit im Munde gewöhnlich mit einem Male, häufig in Folge einer Ueberraschung, einen heftigen Widerwillen, einen Ab-

scheu vor Flüssigkeiten. Diese Scheu wird sehr häufig zufällig entdeckt, indem der Kranke, welcher eine Flüssigkeit zu sich nehmen will, findet, daß ihn ein äußerst heftiger Krampf in den Schlingmuskeln hieran verhindert, und er wirft deshalb die Flüssigkeit, die er in den Mund genommen, in voller Hast und mit Widerwillen aus. Er fühlt sich unfähig, einen einzigen Tropfen niederzuschlucken, und da der geringste Versuch hierzu die heftigsten Schmerzen und die qualvollste Angst hervorruft, so ist nichts im Stande, ihn zum Trinken zu bewegen; er ist genöthigt, sich mit Abscheu und Schauder von dem Gefäße, welches er an den Mund bringen will, hinweg zu wenden. Will der Kranke dennoch bei seinem heftigen Durste diesen Widerwillen bezwingen und den Versuch machen, Wasser zu verschlucken, so folgt sogleich ein heftiger Grad von Krampf, der mit der Gefahr der Erstickung droht, und den Kranken zwingt, die Flüssigkeit durch Nase und Mund auszustoßen. Gewöhnlich können die Kranken nicht einmal ihren eigenen Speichel verschlingen, weshalb sie beständig geifern und um sich spucken, und dieser Widerwille vor Flüssigkeiten geht öfters so weit, daß die Kranken beim Rauschen und Aufgießen des Wassers, beim Anblicke und Berühren desselben, beim Anschauen eines blanken, hellen, in der Ferne wie Wasser glänzenden Gegenstandes, beim Zureden zum Trinken, sogar beim Nennen des Wassers oder einer anderen Flüssigkeit, von dem heftigsten Widerwillen, großer Angst und Unruhe und von den heftigsten Krämpfen und Convulsionen ergriffen werden. Diese Krämpfe beschränken sich nicht allein auf die Schlingwerkzeuge, sie verbreiten sich bald auch auf die Muskeln des Gesichts und der Brust, weshalb das erstere gewöhnlich scheußlich verzogen und die Respiration keuchend, stürmisch und ängstlich wird, und nicht selten endigen sich diese Krämpfe in Convulsionen

und Starrkrampf. Wollte man in diesem Zustande dem Kranken gewaltsam eine Flüssigkeit beibringen, so könnte hieraus die größte Gefahr entstehen, und einmal erfolgte sogleich der Tod (Höpfner in Baldinger's neuem Magazin Bd. 8. S. 539). In niederen Graden, aber auch nur in den Intermissionen und Remissionen, wiewohl mit Angst und Schrecken, Flüssigkeiteo zu sich nehmen, und in einigen anderen Fällen haben sie nur einen Abscheu vor Wasser, indem sie andere Flüssigkeiten, Bier, Kaffee, Wein u. s. w., genießen konnten, ja man hat sogar Beispiele, daß man durch sehr erhöhte oder niedrige Temperatur des Wassers den Abscheu vor demselben beseitigte, und daß selbst einige Kranken, welche bei dem Anblicke einer Flüssigkeit in convulsivische Bewegungen versetzt wurden, ihre heftige Begierde nach Wasser periodisch befriedigen konnten. Andere konnten die Berührung des Wassers im Bade, beim Abwaschen der Haut u. s. w. ohne den geringsten Widerwillen ertragen, dasselbe verschlucken, wenn sie es nicht sahen, wenn man ihnen die Nase zuhielt, sie auf den Bauch legte, wenn man das Wasser mittelst einer Röhre ihnen beibrachte, und zuweilen konnten sie wieder mit einmal jede Flüssigkeit genießen, aber alsbald erfolgte auch der Tod. Feste Speisen können meistens ohne Beschwerden verschluckt werden, manchmal werden sie aber wieder ausgebrochen oder verursachen, an einer gewissen Stelle angelangt, im Oesophagus einen heftigen Schmerz. Zuweilen ist die Scheu vor Wasser gar nicht vorhanden; dagegen sind andere Kranke gegen Licht, glänzende Gegenstände und Luft sehr empfindlich (Luft- und Lichtscheu), und wenn sie nicht außer Berührung gesetzt werden, verfallen sie in dieselben krampfhaften und convulsivischen Erscheinung wie bei der Scheu vor dem Wasser.

Die ausgebrochene Wasserscheu steigert sich so, daß

der Anblick des Getränks nicht nur die heftigsten Convulsionen, die größte Angst, Delirien und Anfälle von Wuth erregt, sondern dies auch alsdann schon geschieht, wenn in dem Kranken nur die Vorstellung einer Flüssigkeit entsteht, wie es dann der Fall sein mag, wenn das Rauschen des Windes in den Bäumen, oder eines fließenden Wassers, der Schall des aus der Ader fließenden Blutes und des abgehenden Harns, der Anblick des Glases, eines Spiegels, oder einer weißen Wand ähnliche stürmische Zufälle erregt. Nun wird die Empfindlichkeit aller Theile widernatürlich gesteigert und verändert, vor den Augen erscheinen Funken und Flammen, vor den Ohren Brausen, die Aengstlichkeit dauert fort, steigert sich von Zeit zu Zeit zu großer Angst und Unruhe, Furchtsamkeit gesellt sich dazu, der wilde Blick der rollenden Augen, die blutrothe Farbe der Bindehaut, die Verzerrung der Gesichtsmuskeln, das Klopfen in der Herzgegend, entsetzliche Angst, beständiges Würgen oder Erbrechen, der krampfhafte und aussetzende Puls, der blasse und wässerige Urin und andere Erscheinungen bezeichnen bloß den Anfang von heftigeren Anfällen, welche theils durch die Bemühungen zu trinken erregt werden, theils von freien Stücken eintreten und bisweilen von dem Kranken vorher angezeigt werden. In solchem Anfalle schreit und brüllt der Kranke auf das Heftigste, bellt bisweilen wie ein Hund, wirft sich dabei unruhig und heftig herum, oder springt auf, zerreißt seine Bande, zerschlägt und zerbricht Alles, was er erreichen kann, fällt die Umstehenden an und sucht sie zu beißen, oder wenigstens anzuspeien. Convulsionen, Verzerrungen und Zuckungen der Gesichtsmuskeln, oder eine heftige Spannung aller Muskeln, bisweilen ein allgemeiner Starrkrampf mit Mundsperre gesellen sich von Zeit zu Zeit dazu. Vor den Mund tritt Schaum, in demselben befindet sich ein zä-

her, dicker Speichel, welcher ausfließt oder ausgeworfen wird; oft erbricht sich auch der Kranke während der Anfälle, bekommt Schluckſen, Urin und Same gehen oft willkürlich ab, oder der Penis befindet sich in Erection. Diese Anfälle dauern $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde und länger, nachher wird der Kranke ruhiger und seiner sich bewußt, aber er bleibt höchst traurig und niedergeschlagen, ahnt sein Schicksal und beklagt es, fühlt sich matt, bisweilen ist der eine oder der andere Theil schon gelähmt. Aber die Anfälle wiederholen sich immer häufiger, je mehr sich die Krankheit dem Ende nähert, dauern dann eine längere Zeit und halten endlich an. Unter Lähmungen, Schlagfluß, Schlafsucht und gänzlicher Erschöpfung beschließt der Tod gewöhnlich schon am dritten, seltener am achten oder neunten Tage, die fürchterliche Scene. Bei der Leichenöffnung wasserscheuer Personen hat man so viele und mannigfaltige Veränderungen gefunden, daß der Grund der Krankheit unmöglich in einer derselben gesucht werden kann, was um so unwahrscheinlicher ist, je mehr die Angaben von einander abweichen und sich selbst widersprechen, ja bei mancher Leichenöffnung gar keine auffallende Veränderung der Organe gefunden worden ist. Ziemlich schnell tritt gewöhnlich Verwesung ein, daher die bläulichen Flecken, der unausstehliche Gestank und die flüssige Beschaffenheit des venösen Blutes rühren mögen; die Muskeln sind dunkelroth, selbst wenn viel Blut entzogen wurde. Im Unterleib fand man den Magen widernatürlich zusammengezogen, verengt, von wässeriger Flüssigkeit angefüllt, oder denselben, die Gedärme, Nieren, Leber, Harnblase brandig, die Gallenblase von schwarzer oder safrangelber Farbe strotzend. In der Brusthöhle erschienen alle Organe trocken, der Herzbeutel leer, entzündet, mit dem Herzen verwachsen, das Herz entzündet, die Ventrikel blutleer oder mit polypenar-

tigen Gebilden angefüllt, die Lungen trocken, mit der Pleura verwachsen und entzündet. Am Halse fand man den Schlundkopf, seine Drüsen entzündet, die Speiseröhre zusammengezogen, diese und die Luftröhre mit Schleim angefüllt (oft waren aber auch diese Theile gar nicht verändert), der Nervus vagus, sympathicus und phrenicus waren entzündet. Manche Aerzte haben diese Nerven nicht entzündet, sondern fester, runder, gespannter, elastischer gefunden und in demselben Zustande auch die Unterkiefer-, die Ohrspeicheldrüse, den Gaumen und die Hauptarterien. Das Gehirn und seine Häute sind mit venösem Blute überfüllt, das Gehirn dichter und fester, entzündet, Erguß von Flüssigkeit in demselben gefunden worden. An der Bißstelle erscheint eine entzündliche Röthe, Schlaffheit und Weichheit der in der Nähe befindlichen Nerven, deren Marksubstanz mißfarbig ist.

Die Diagnose der Krankheit hat in der Regel keine Schwierigkeit. Das ursächliche Verhältniß, die Unterscheidung der idiopathischen und symptomatischen Wasserscheu macht jedoch zuweilen eine sehr genaue Beobachtung aller Umstände, die dem Ausbruche der Krankheit vorhergingen, nothwendig. Die symptomatische oder spontane Wasserscheu ist, wie schon erwähnt, nur ein begleitendes Symptom, was zuweilen, ohne daß Wuthansteckung vorhergegangen ist, zum Tetanus, Trismus, zu entzündlichen, galligen, nervösen Fiebern, zu hysterischen und epileptischen Leiden, ja zuweilen ganz für sich entstehen kann; häufig ist die symptomatische Wasserscheu nur scheinbar und verschwindet in wenigen Stunden von selbst. Tritt sie aber in vollkommenem Grade ein, so ist sie der idiopathischen Wasserscheu ganz analog, kann wirklich giftig und durch den Speichel solcher Krankheiten mittheilbar werden. Die Aussicht zur Heilung

der wirklich ausgebrochenen idiopathischen Wasserscheu ist sehr gering, geringer als die irgend einer anderen Krankheit, denn es gehören die Fälle der Heilung zu den seltensten Ausnahmen, und lassen oft noch den Zweifel übrig, ob wirklich die Hundswuth vorhanden war, oder ob nicht eine symptomatische Wasserscheu, die zwar auch ein gefahrdrohender, aber nicht so gewöhnlich tödtlich verlaufender Zufall ist, irrig für Hundswuth gehalten wurde. Und wenn man auch zuweilen geglaubt hat, die beginnende Wasserscheu geheilt zu haben, so bleibt es immer zweifelhaft, ob es wirklich der Anfang der Hundswuth war, deren Fortschritte man hemmte. Daher ist es erfreulich, daß man durch ein sorgfältig durchgeführtes prophylaktisches Verfahren dem Ausbruche der Krankheit mit ziemlicher Sicherheit vorbeugen kann.

Die symptomatische Wasserscheu erfordert keine besonderen Heilmethoden, sondern wird dadurch beseitigt, daß die ursprüngliche Grund- und Hauptkrankheit ihrem Charakter gemäß behandelt wird. Da die ausgebildete idiopathische Wasserscheu für unheilbar gehalten werden kann, so kommt Alles darauf an, eine gehörige Präservativkur in Anwendung zu bringen. Diese erstreckt sich

a) auf die Behandlung der gebissenen Stelle. Die Aufgabe ist hier, das in derselben befindliche Wuthgift so schnell als möglich zu entfernen und zu zerstören und die Einwirkung desselben auf den Organismus zu verhindern. Dazu dient am sichersten das Ausschneiden der Wunde in gehörigem Umfange und Tiefe. Ist dies geschehen, oder nicht ausführbar, so muß die Wunde sorgfältig durch Auswaschen mit kaltem Wasser, Salzwasser, Essig und Wasser, Lauge ꝛc. gereinigt, die Blutung einige Zeit durch trockene Schröpfköpfe unterhalten, das Gift durch glühendes Eisen, eingestreutes und dann angezündetes Schieß-

pulver und ätzende Mittel zerstört, die Wunde in Entzündung und Eiterung versetzt und die letztere lange, mindestens 2 bis 3 Monate hindurch, wo möglich noch länger, vermittelst Canthariden pulver oder einer reizenden Salbe unterhalten werden. Ein ähnliches Verfahren ist dann auch einzuschlagen, wenn sich die Wunde bereits geschlossen hat, oder auch die Wasserscheu sich ankündigt. Alle Dinge, welche von dem Speichel des wuthkranken Thieres besudelt sind, müssen sogleich verbrannt werden.

b) Während der Eiterung der Wunde muß der Kranke eine angemessene Lebensordnung befolgen, namentlich müssen Erhitzungen, Erkältungen, Ueberladung des Magens und heftige Aufregungen des Gemüths sorgfältig vermieden, die Hautausdünstung muß befördert und gehörig abgewartet werden. Die meisten der Mittel, welche man gegen die ausgebrochene Krankheit versucht hat, werden auch als Vorbauungsmittel empfohlen; unter der großen Zahl derselben scheinen die Belladonna, bis zur narkotischen Wirkung in steigenden Gaben angewendet, und das Queckſilber, als Salbe der gebissenen Stelle eingerieben, das Calomel innerlich bis zum Eintritt des Speichelflusses die meiste Aufmerksamkeit verdienen. Außer den beiden genannten Mitteln sind noch zu nennen: die oxygenirte Salzsäure, frisches Thierblut und eine Menge andere.

c) Ein neues, der Aufmerksamkeit werthes Präservativmittel ist noch die örtliche Behandlung der sogenannten Marochetti'schen Wuthbläschen unter der Zunge. Marochetti, Operateur am Hospitale zu Moskau, erfuhr, daß in der Ukraine ein Bauer vierzehn von einem tollen Hunde gebissene Personen dadurch glücklich heilte, daß er den Kranken eine Abkochung der Genista tinctoria trinken ließ, die unter der Zunge, neben der Kanalmündung der Unterkiefer-

drüse, zwischen dem dritten bis neunten Tage sich bildenden Knötchen öffnete und mit glühenden Nadeln ausbrannte. Marochetti sah diese Bläschen und Knötchen; sie müssen in den ersten 24sten Stunden geöffnet werden, sonst verbreitet sich das Gift auf den ganzen Körper. Obgleich durch andere Beobachtungen hinlänglich erwiesen ist, daß nicht in allen Fällen diese Bläschen sich bilden, so sind sie doch häufig gesehen worden, und ihre Oeffnung und Zerstörung dürfte daher nicht zu verabsäumen sein.

Bei den Thieren sind die Erscheinungen der Hundswuth noch weniger constant; die Race, das Temperament, das Alter, Geschlecht, die Ernährungsweise und Haltung haben bei unseren Hausthieren einen bedeutenden Einfluß. Der Hund wird am häufigsten von der Wuth befallen, die übrigen Hausthiere seltener, weswegen wir auch bei ihnen noch keine eigentliche Symptomatologie der Wuth, sondern nur einige beobachtete Fälle besitzen, von denen einige zur Darstellung der Verschiedenheit in den Erscheinungen angeführt werden sollen. Noch weniger sind bei wilden Thieren, welche unseren Beobachtungen mehrentheils entgehen oder voreilig getödtet werden, die Erscheinungen ihrer Wuth bekannt, und die ganze Symptomalogie begründet sich, nebst der Lust, alles in den Weg Kommende zu beißen, auf ein ungewöhnlich verkehrtes Betragen, welches sich dadurch auszeichnet, daß die wilden wüthenden Thiere, namentlich die Füchse, im Gegensatze mit den Hunden, die gern ihren Herren entlaufen, häufig die Wohnungen der Menschen aufsuchen und ihre Furcht vor denselben abzulegen scheinen.

Die zuverlässigeren Erscheinungen der Wuth bei Hunden sind folgende: Sie nehmen ein ungewöhnliches Betragen und eine gewisse Unruhe an, welche sie antreibt, aus dem Hause zu entlaufen, in welches

sie jedoch auch häufig zurückkehren; sie verlieren ihre Munterkeit, sie werden traurig, mürrisch, laufen vor sich hin und sind gleichgültig gegen Fressen und Saufen. Hierbei bemerken sie kaum diejenigen, an die sie gewöhnt sind, erkennen aber meistens ihren Herrn, und machen zuweilen noch auf dessen Geheiß Kunststücke. Später verlieren die Hunde allen Appetit, dagegen fressen oder belecken sie gern ungewöhnliche Nahrungsmittel, als Holz, Leder, Papier, ihren eigenen oder fremden Koth und Urin. Vermehrter Begattungstrieb, Wasser-, Luft-, Licht- und Glanzscheu werden selten beobachtet; im Gegentheile belecken und saufen wüthige Hunde in den allermeisten Fällen zu jeder Zeit der Krankheit das Wasser, welches größtentheils wieder aus dem Munde herausläuft, weil sie es wegen Anschwellung der Schlingwerkzeuge, oder weil der Unterkinnbacken wie gelähmt herabhängt, nicht verschlucken können. Eigentliche Schlundkrämpfe oder durch die Scheu vor Wasser sich einstellende Wuthanfälle werden selten beobachtet. Das Aussehen wird immer verstörter, fremde Hunde fliehen und setzen sich seltener zur Wehre, wenn sie auch von dem schwächeren wüthigen Hunde angefallen werden; der Schweif zieht sich zuweilen, meistens erst in der späteren Periode der Krankheit, aber nicht immer, zwischen die Beine, die Haare auf dem Rücken sträuben sich, das Auge wird matt, trübe, entzündet, triefend, Kopf und Ohren hängen herab, der Leib ist verstopft, Geifer läuft zuweilen aus dem Maule, das meistens trocken ist, und die Zungenspitze zeigt sich zwischen den Zähnen, wenn der Athem kurz und erschwert wird. Ein höchst charakteristisches Zeichen der Wuth bei Hunden ist die Veränderung der Stimme. Die Töne sind bald höher, bald tiefer, als im gesunden Zustande, dabei rauh und heiser, widerlich und ängstlich klingend; die Hunde schlagen nicht wie sonst an, son-

dern der erste Anschlag geht immer in ein kurzes Geheul über, so daß das Ganze weder ein ordentliches Bellen, noch ein wirkliches Heulen, sondern ein Mittelding zwischen beiden vorstellt, wobei das Maul mehrentheils in die Höhe gerichtet ist. Eine Neigung zum Beißen äußert sich nur abwechselnd und dabei im verschiedenen Grade, je nach Race, Temperament oder Gewohnheit, und wird bei bissigen Hunden zuweilen zur Mordsucht. Zuerst ist es das Beißen gegen Katzen, dann gegen Hunde, zuletzt gegen Menschen und selbst leblose Gegenstände, doch findet diese Stufenfolge nur bei milderem Grade der Wuth statt. Manchmal beriechen sie erst andere Hunde, wedeln dann mit dem Schwanze, und beißen unverhofft, ohne zu knurren oder zu bellen, recht tüchtig zu, am liebsten in das Maul oder in die Genitalien. Manche Hunde zeigen weniger Beißlust, sie schnappen aber mit empor gerichtetem Kopfe gegen die Luft, als wenn sie Mücken fangen wollten. Hierbei magern die Hunde bedeutend ab, stürzen öfters zusammen, bekommen bei dem Anblicke des Wassers zuweilen Zuckungen, werden zuletzt kreuzlahm und sterben zwischen dem sechsten und zehnten Tage nach der ersten Erkrankung, manche früher unter den Erscheinungen des Schlagflusses oder der allgemeinen Lähmung. Der Professor Hertwig, der in der neueren Zeit wohl die meisten Beobachtungen über die Wuth der Hunde machte, und sich große Verdienste erwarb, nimmt zwei Hauptformen, die stille und rasende Wuth, an; seine Beiträge zur Kenntniß der Wuthkrankheit und Tollheit der Hunde (Hufeland's und Osann's Journal der prakt. Heilkunde. Supplementheft 1828.) verdienen große Berücksichtigung.

Die Wuth eines Schmalrindes, durch den Biß einer tollen Katze verursacht, charakterisirte sich nach Dr. Molitor in Salem nach drei Wochen durch Man-

gel an Freßlust, Unruhe, häufiges Brüllen mit heiserer Stimme, convulsivische Anfälle, plötzliches Niederstürzen auf den Boden, Entkräftung, Abmagerung, endliche Lähmung des Hintertheiles; Scheu vor Wasser zeigte das Thier nicht, versuchte auch öfters, wiewohl vergeblich, zu saufen, blieb beim Anblicke der Menschen ruhig, gerieth aber bei Annäherung von Thieren in Anfälle von Wuth.

Die Symptome der Wuthkrankheit bei Schafen sind gewöhnlich folgende: Sie sperren die Mäuler auf, stoßen und werfen sich auf Gegenstände, die man ihnen vorhält, steigen auf andere Schafe, lassen ein Blöken hören, das dem des Widders in der Brunstzeit gleicht, und bieten einen großen Theil der gewöhnlichen Zeichen der Brunst der Widder dar. Die Freßlust mangelt, manchmal kauen sie Wolle, Mist und Dinge, die sie in gesunden Tagen nicht anrühren; die Wasserscheu und Beißlust bemerkte man niemals. Zuletzt tritt allgemeine Schwäche ein, und die Thiere sterben an Lähmung und Schlagfluß.

Der Thierarzt Huber in Bern hatte Gelegenheit, die Wuthkrankheit bei einem Pferde zu beobachten. Dasselbe geberdete sich nach kurzer Krankheit, die man nicht zu deuten wußte, wie beim rasenden Koller, zeigte die auffallendste Wasserscheu, schlug und biß um sich und zugleich so heftig in die Krippe, daß mehrere Schneidezähne abfielen und der Unterkiefer an mehreren Stellen entzweibrach. Es stürzte später mehrmals nieder, und verlor dabei viel Blut aus Mund und Nase; ein stattgehabter Biß konnte aber nicht nachgewiesen werden. Bei wüthigen Rindern sollen die charakteristischen Erscheinungen folgende sein: Anfangs eine auffallende Unruhe, ein beständiges Umhertrippeln, nach einigen Tagen ein gänzliches Aufhören der Freßlust, ein dumpfes, heiseres, langgezogenes, wahrhaft Mitleiden erregendes Brüllen bei Tage und

Nacht, kalte Hörner, geröthete, mehr stier als wild blickende Augen, Geifer und röthlicher Schleimausfluß aus dem Maule, ein starkes Drängen auf den Mastdarm mit Krümmung des Rückens und Erheben des Schwanzes, gewöhnlicher oder ganz dünner, ohne Poltern und Knurren abgehender Koth, enorme Abmagerung, Kraftlosigkeit, Lähmung der ganzen hinteren Körperhälfte, beständiges Liegen in den letzten 24 Stunden ohne weitere Unruhe, bis am 7ten oder 8ten Tage endlich der Tod unter Zuckungen eintritt. Eine besondere Wildheit und Tobsucht stellt sich gewöhnlich nur bei jüngeren Thieren ein.

Wasserschierling, eine Pflanzengattung, so viel als **Cicuta L.**

Wasserschild, eine Pflanzengattung, so viel als **Brasenia Schreb.**

Wasserschlacht, 1) im Wasserbau, Einbau an einem Ufer, welcher zur Befestigung desselben dient; 2) so viel als Seeschlacht.

Wasserschlängel, so viel als die Würmerfamilie der Naidida.

Wasserschlängelchen, eine Würmergattung, so viel als **Nais L.**

Wasserschlange, 1) eine Schlangengattung, so viel als **Hydrus Schneid.**; — 2) so viel als Ringelnatter, **Coluber natrix L.**; — 3) in der Astronomie, Sternbild auf der südlichen Hemisphäre, beginnt unter dem Krebs (wo der Kopf steht), krümmt sich, weit nach Süden unter dem Aequator weggehend, nach dem Löwen, der Jungfrau und der Wage (wo der Schwanz endet), enthält außer dem Stern zweiter Größe, Alphad, in der Mitte derselben nur zweiter, dritter und vierter Größe. Der Becher, der Rabe und der Vogel Einsiedler stehen auf ihr.

Wasserschlauch, 1) Schlauch, in welchem Wasser ist, oder durch welchen Wasser fließt; — 2) so viel als

Ausgußrohr; — 3) eine Pflanzengattung, so viel als Utricularia L.

Wasserschleim, eine Algengattung, so viel als Undina Fr.

Wasserschlinge, in der Botanik, so viel als Traubenkirsche, Prunus Padus L.

Wasserschlinger, eine Schlangenart, so viel als Anaconda, Boa scytale.

Wasserschnacke, in der Entomologie, eine Schnackengattung, so viel als Ptychoptera Meig.; — nach Oken Sippschaft der Fadenmucken mit den Gattungen Culex, Corethra, Ptychoptera, Limonia, Chironomus.

Wasserschnecke, in der Mechanik, 1) so viel als archimedische Wasserschraube; — 2) so viel als Spiralpumpe.

Wasserschnecken, nach Oken, Sippschaft der Lochschnecken, mit den Gattungen Planorbis, Physa und Limnäa.

Wasserschneider, in der Ornithologie, so viel als gemeiner Verkehrtschnabel, Rhynchops nigra; s. Vögel.

Wasserschnepfe, in der Ornithologie, so viel als kleine Sumpfschnepfe, Scolopax gallinula; s. Vögel.

Wasserschöpfschraube, so viel als archimedische Wasserschraube.

Wasserschreier, in der Ornithologie, so viel als Kropfgans, Pelecanus anocrotalus L.; s. Vögel.

Wasserschüttung, im Deichwesen, die Abdämmung eines nach einem Sieltief führenden Wassergrabens, um das Wasser bis zu einer gewissen Höhe zu stauen.

Wasserschwärmer, s. Wasserfeuerwerk.

Wasserschwätzer, in der Ornithologie, eine Passeresgattung, so viel als Wasserstaar, Cinclus Bechst.; s. Vögel.

Wasserschwalbe, in der Ornithologie, so viel als Uferschwalbe, Hirundo riparia L.; s. Vögel.

Wasserschweif, in der Botanik, eine Algengattung, so viel als Hydrurus Ag.

Wasserschwein (Säugeth.), eine Nagethiergattung, so viel als Hydrochoerus Erxl.; s. Vierfüßler.

Wasserschwerdel, bei Oken eine Pflanzengattung, so viel als Iris L.

Wasserschwere, 1) so viel als Wassergewicht; 2) bei den Münzproben das von dem Scheidewasser bei dem Golde zurückgelassene Silber.

Wasserschwertel, in der Botanik, so viel als Bastardkalmus, Iris Pseud-Acorus L.

Wasserseherohr, ein gewöhnliches, nur 10 Zoll Objektivweite habendes, sehr langes, wasserdicht gemachtes, innen schwarz angestrichenes oder glasirtes Perspektiv von etwa 1 Zoll Okular, das man ins Wasser steckt und damit auf dem Grunde liegende Gegenstände erkennt. Es wird nämlich dadurch die Strahlenbrechung vermieden, die die Bewegung des Wassers auf der Oberfläche macht, auch der Weg durch das Wasser, so weit das Perspektiv in demselben ist, frei von der Trübung durch den Schlamm erhalten. Zuweilen sind auch über dem Objektivglas Lampen mit Abzugsröhren für den Rauch angebracht, um die Meerestiefe auch bei Nacht und in größerer Tiefe erforschen zu können. Es wurde in Nordamerika erfunden oder verbessert.

Wasserseite, bei mehreren Dingen, vorzüglich bei Wasserbauten, die dem Strome zugekehrte Seite.

Wassersenf, in der pharm. Botanik, so viel als Herba Barbareae.

Wassersenfkraut, in der pharmac. Botanik, so viel als Brunnenkreßrautenkraut, Herba Nasturtii aquatici R. Br.

Wasserkunigundenkraut, in der pharmac. Botanik,

ſo viel als Stundenkraut, Eupatorium cannabium L.

Waſſerſenſe, ſo viel als Rohrſenſe.

Waſſerſieb, bei dem Bäcker ein Drahtſieb, durch welches das Waſſer von dem angefeuchteten Weizen abgegoſſen wird.

Waſſersnoth, 1) eine Ueberſchwemmung, in ſofern dabei Menſchen und Thiere in Lebensgefahr kommen; 2) ſo viel als Waſſermangel.

Waſſerſpath, ältere Benennung für Waſſergeſchwülſte an den Füßen der Pferde, beſonders an den Sprunggelenken.

Waſſerſperling, in der Ornithologie, ſo viel als Rohrammer, Emberiza Schoeniclus L.; ſ. Vögel.

Waſſerſpiegel, die Oberfläche des ruhigen Waſſers.

Waſſerſpiel, ſo viel als Kielholen. In Bergen in Norwegen geſchah dies ehemals mit den Lehrburſchen, welche in die Seehandlung treten wollten; ſie wurde dreimal wiederholt. In der Zwiſchenzeit wurden die Jungen auf den nackten Körper blutrünſtig geſchlagen. Es geſchah dies unter gewiſſen Feierlichkeiten am Frohnleichnamstage.

Waſſerſpiel (Amphib.), ſo viel als gemeiner Kolbenmolch, Apoloti, Siredon mexicanus.

Waſſerſpiele (engl. Aquatic sports). Es iſt zu verwundern, daß die Griechen ſo auffallend wenig für Waſſerſpiele gethan haben; während ſie bei ihren großen olympiſchen, pythiſchen, nemäiſchen und ſogar bei den iſthmiſchen Spielen eifrig rangen, boxten und liefen, hört man faſt nichts davon, daß ſie auch in und auf dem Waſſer denſelben Geiſt des Wetteifers und der Kampfesluſt gezeigt haben, den ſie in jenen Feſtlandſpielen gezeigt haben, den ſie in jenen Feſtlandſpielen entwickelten. Sie waren doch von jeher ein großes Schiffervolk und ſo ſehr ans Waſſer gewöhnt, daß ſie ſogar das Sprüchwort hatten: weder Schwim-

men, noch Lesen, welches sie von einem Menschen gebrauchten, von dem sie sagen wollten, daß er gar nichts verstehe. Sie bewohnten, wie die Engländer, fast lauter Inseln und Halbinseln; ihr Handel war groß und auch ihre Kriegsmarine bedeutend, und doch muß man das Wunder erleben, daß die griechischen Philosophen, während sie, um dem Vaterland tüchtige Landesvertheidiger heranzubilden, jede Festland-Leibesübungen so sehr empfehlen, sie nicht auch alle diejenigen Uebungen, die dem Vaterlande solche Vertheidiger auf dem Wasser verschaffen könnten, als da sind: Schwimmen, Tauchen, Rudern, Segeln u. s. w., eben so warm in Schutz nehmen. Wie leicht und schön müßten sich auf dem Isthmus von Korinth, dem doppelseitig vom Meere bespülten, solche Ruder- und Segelspiele haben veranstalten lassen. Wie würden diese Spiele von den geschmackvollen, prächtigen Griechen ausgeschmückt sein, die Schiffe in bunten Farben, die Matrosen bekränzt, die Masten mit Bändern und Flaggen geschmückt und dabei Flötenmusik. Poseidon selbst soll der Gründer der isthmischen Spiele gewesen sein, und seine, so wie der Aphrodite, der Tritonen, der Thalasse und der Nereiden Bildsäulen schmückten vielfach die Stadt und die Umgegend, und namentlich den Schauplatz der Kämpfe. Unbegreiflich bleibt es, daß nicht allen jenen Wassergöttern zu Ehren die Wasserspiele die vornehmsten oder geradezu die einzigen wurden. Zwar erzählen uns die Mythen von einem Schiffswettkampfe, in welchem die Argo den Preis davon trug; zwar erwähnen einige römische Schriftsteller gelegentlich gymnastischer Spiele im Wasser, und beschreiben auch Wettkämpfe im Schwimmen, aber dies ist Alles so unbestimmt und geschieht so selten, daß daraus deutlich genug hervorgeht, wie auch die Sache selber selten und kaum der Erwähnung werth gewesen sein muß.

Die Römer hielten zwar viel auf Baden und Schwimmen, auch hatten sie ihre großen Naumachien (Schiffskämpfe), die nach ihnen so großartig noch nirgends wieder aufgeführt worden sind. Allein diese römischen Naumachien waren nichts als große Schauspiele, welche die römischen Kaiser von Sklaven, Gefangenen und zum Tode Verurtheilten für das Volk aufführen ließen. Wie wenige Aehnlichkeit sie mit den englischen Aquatic sports gehabt haben müssen, leuchtet schon daraus ein, daß in England Leute aus allen Klassen der Gesellschaft, selbst aus den vornehmsten Ständen, sich mit diesen Sports beschäftigen, und daß äußeres Schaugepränge weit weniger dabei die Hauptsache ist, weil es nur auf eine Entwickelung und Vergleichung der Kräfte ankommt. Die Venetianer hatten zwar ihre Regatta (Ruderwetten) auf ihren Stadtkanälen. Allein auch diese venetianische Regatta hatte weniger den Charakter einer Kraftübung, als vielmehr eben auch nur den eines Schauspiels. Die Zuschauer waren dabei das Eleganteste und die Hauptsache, auch waren die Ruderer, wie in Rom, fast nur Leute aus dem gemeinen Volke. Die phlegmatischen Holländer, obgleich sie das ganze Jahr hindurch so zu sagen, mitten im Wasser wohnen, haben kaum irgend welche Wasserspiele erfunden, welche würdig wären, neben den englischen genannt zu werden. Mit einem Worte, wohin wir in der Geschichte blicken, stehen die Engländer mit ihren Aquatic sports ganz einzig da. Es sind diese Sports das Nationalste und den Engländern ausschließlich Eigenthümlichste, da sie in diesem Fache mancherlei Thätigkeit haben. Man kann sagen, sie haben auf dem Wasser Alles erschöpft und die Sache so weit getrieben, daß sie fast keiner weitern Entwickelung und Vervollkommung mehr fähig zu sein scheint.

Der Mensch wagt sich entweder allein und nackt,

wie die Natur ihn erschuf, in das ihm fremdartige Element der Fische hinein — er schwimmt, oder er nimmt dabei ein Instrument zu Hülfe — er schifft. Beim Schwimmen können wir das Schwimmen auf der Oberfläche des Wassers und das unter derselben (das Tauchen) unterscheiden; beim Schiffen die Bewegung des Schiffes durch Ruder oder durch Wind und Segel. Die Engländer haben daher Schwimmwetten, Taucherwetten, Ruder- und Segelspiele. Sie besitzen zwar weder so gute, noch auch so zahlreiche Schwimmschulen, Schwimm- und Badeanstalten, wie wir sie auf dem Continente, besonders seit den letzten Jahrzehnten, fast in allen unseren Städten erhalten haben. Sie haben daher in dieser Kunst vielleicht weniger ausgezeichnete Professoren und regelrecht geschulte Zöglinge, als wir. Nichts desto weniger aber haben sie die muthigsten, kräftigsten und schnellsten Schwimmer der Welt. Die jungen Knaben in den öffentlichen Gymnasien machen sich frühzeitig ins Wasser, und lernen das Schwimmen von selbst und durch Wetteifer mit den älteren. Es haben sich daher an den öffentlichen Gymnasien, ohne Zuthun der Lehrer und der anordnenden Obrigkeiten, Schwimmanstalten unter den Schülern ausgebildet, die ihre Kunst von selbst den nachfolgenden Generationen mittheilen. Es giebt zwar auch hier und da Lehrer der Schwimmkunst an den öffentlichen Schulen; diese wären aber nicht im Stande, den Knaben den Geist energischen Wetteifers einzuflößen, wenn er ihnen nicht schon im Blute steckte. Wie durchweg in England, so geschieht auch hier das Meiste durch Privatanstrengung, und mehr durch das Leben und die Uebung, als durch Schule und Unterricht. Es giebt Nationalschwimmsocietäten (national swimming societies), welche Preise aussetzen, und swimming-races (Schwimmwettrennen)

veranstalten. Eben solche Preise setzen die jungen Leute, die Matrosen oder andere Privatpersonen unter sich aus, und an den Schulen und Gymnasien giebt es jährlich wiederkehrende große Schwimm- und Wettage. Auch findet man in den Journalen überall Herausforderungen publicirt, welche die Schwimmliebhaber ebenso wie die Pugilisten und Pedestrians an einander richten. Bei London finden häufig „Swimming matches" im Serpentine River im Hyde-Park statt. Am 18. August 1843 veranlaßte eine solche Swimming match im Serpentine eine Zusammenkunft von nicht weniger als 20,000 Personen. Ein junger Mann, Robinson von Oxford, war dabei der Gewinner der als Preis ausgesetzten silbernen Medaillen. Er erlangte den Titel eines „Champions von London" und das Recht, für die goldene Medaille mitzuschwimmen, welche bei der folgenden Gelegenheit für die „Championschaft von England" gegeben werden sollte. Auch Knaben und kleine Buben treten bei diesen Schwimmwetten öffentlich auf und gehen mit eben so entschiedener Energie wie die Erwachsenen in den Geist des Wettspiels (in the spirit of the racing) ein. Die am Ufer stehenden Kritiker verfolgen ihre Stoßkraft und elegante Bewegung im Wasser mit scharfen Kennerangen.

Wie bei allen englischen Wettspielen, so hat auch hier jeder der Antagonisten seine Lieblingsfarbe erwählt, mit der er geschmückt erscheint. Wie Alles in England, so werden auch diese Schwimmwettspiele bildlich dargestellt, und zu der Zeit, wo sie stattfinden, sieht man die Journale mit solchen Darstellungen angefüllt. So wie überhaupt bei den meisten Aquatic exibitions die Gewässer des Vaters Thames (Themse) den Schauplatz hergeben, so findet man auch an den Orten, die an seinem Ufer liegen, die

meisten Schwimmschauspiele. Eton und seine Schüler sind durch die ihrigen berühmt. Unter den verschiedenen Schwimmübungen, welche die munteren Etonians zu Zeiten anstellen, sind auch Taucherwetten (diving-matches), als stehende Amusements. Es werden ihnen dabei Aufgaben gestellt, wie folgende: Wer von neun an verschiedenen Stellen in den Fluß geworfenen Eiern oder von vier messingenen Töpfen die meisten heraufbringt, soll Sieger sein. Die Gewinner werden dabei mit Titeln wie folgende beehrt: Professor des Schwimmens, Professor des schnellen Schwimmens, Professor des langen Schwimmens, Professor des Tauchens. Auch die Eigenthümer der öffentlichen Bäder setzen zuweilen silberne Medaillen als Preise für Geschicklichkeit im Wasser (aqueous skill) aus. Sogar auf dem offenen Meere an den englischen Küsten werden solche Schwimmwettspiele ausgeführt. So forderte vor einiger Zeit ein Maître Pac einen Herrn Allen, der sich gegen „ganz England" zu einer Swimming-match bereit erklärt hatte, heraus, mit ihm von Ramsgate zu den Downs, eine Entfernung von neun Meilen in der offenen See zu schwimmen.

Viel wichtiger sind jedoch diejenigen Wasserspiele, die mit Schiffen ausgeführt werden, die Ruder- und Segelwetten. Der vornehmste Schauplatz der ersteren ist die Themse, so wie der letzteren die Gewässer in der Nähe der schönen Insel Wight. Sie kommen natürlich zwar auch in allen andern Theilen des Königreichs vor, doch steht England auch hierin weit über Schottland und Irland. Für die Ruderwetten haben die Engländer den venetianischen Ausdruck regatta angenommen, doch gebrauchen sie auch dafür ihr eigenes Wort rowing-match. Es giebt sehr verschiedene Arten von Regatta's, je nach der Form und Größe der dabei angewandten Kähne; sind sie

ganz klein und nur für eine Person, so daß also die Kräfte eines einzigen Individuums gegen die anderer einzelner Individuen gemessen werden, so heißt es eine Sculling-match, von scull, ein kleiner Nachen. Es giebt auch noch verschiedene andere Arten von Ruderwetten, z. B. the duck hunt (die Entenjagd). Sind die Schiffe für vier Ruderer, so heißt die Regatta eine Four-oar-match. Die bei den Regattas gebrauchten Nachen sind wahre Wunder der Kunst; ihre Form ist schlank, wie die der Aale und meisterhaft auf das rasche Durchschneiden der Wogen berechnet. Sie werden so leicht gebaut, daß oft ein Schiff von 30 bis 40 Fuß Länge, das für 8 Ruderer eingerichtet ist, nicht mehr Gewicht hat, als zwei dieser Ruderer; die Bretter des Schiffes sind so accurat zusammengefügt, wie die Hölzchen, aus denen eine Tabaksdose besteht, und die Wände sind so dünn und elastisch, wie die unserer Violinen. Man darf nur auf die Rippen des Schiffes treten, weil die Seitenwände die Last nicht tragen würden. Die vollkommensten Meisterwerke dieser Art werden bei dem Nachenarchitekten in London gebaut und von hier aus die Ruderer von Cambridge, von Oxford, von Eton, von Newcastle ꝛc. damit versehen. Und mancher dieser kleinen Nachen wird, wenn auch nicht mit solchen Preisen, wie ein edles Blutpferd, doch theurer bezahlt, als ein großer, 100 Ellen langer Flußkahn. Die Ruderer bei solchen Regattas sind nicht nur die Wassermänner (water men) der Themse, die Matrosen der Seeschiffe, sondern auch eine Menge „gentlemen amateurs“ aus allen Ständen. Sowohl unter jenen, wie unter diesen bestehen Rudergesellschaften zur Beförderung dieses „edlen und nützlichen Sports“. Die letzteren haben sich natürlich, wie für alle Dinge, so auch für die Ruderspiele, in Clubs vereinigt. Einige der berühmtesten Ruderclubs sind: der Cambridgeclub, der

Oxfordclub, der Leanderclub, der Sanct Georges-club u. s. w. Zuweilen machen sich die Ruderwettkämpfe nur gelegentlich, z. B. wenn ein berühmter „Philo aquaticus“ oder „Aquatic fashionable“ den andern herausgefordert hat. Solche Matches sind dann besonders interessant, da dabei in der Regel nur „Grieche dem Griechen“ begegnet und also die größte Prowess in the aquatic art (der größte Heldenmuth in der Wasserkunst) entwickelt wird, und weil sich dabei als Zuschauer die auserwähltesten „Boating-gentlemen“ versammeln, um den galanten Styl (galant style) der Champions zu bewundern. Zuweilen fordern sich die Mannschaften der in dem Hafen liegenden Schiffe gegenseitig zu einer „Sculling match“ heraus. „Heute ruderte die Mannschaft des Crusader (Crusader crew) gegen die Mannschaft der Thetis crew.“ Zuweilen machen die Bootsleute, welche an den verschiedenen Stairs und Piers der Themse in London angestellt sind, eine Match mit einander, z. B. „the watermen of Lambeth-stairs“ gegen die „Water-men of Hungerford-stairs etc.“ Größer aber und wichtiger sind diejenigen großen Regattas, welche, auf einer Stiftung beruhend, jährlich wiederkehren und in der Regel eine Menge eifriger Competitoren zur Theilnahme anregen. Es giebt in London Regattas, für die schon vor mehr als hundert Jahren ein Kapital angewiesen wurde, um die Preise und Kosten dabei zu bestreiten. So stiftete z. B. vor 140 Jahren ein Schauspieler Dowett, um die Thronbesteigung der braunschweigischen Familie zu verewigen, zum Vortheil der jungen Wassermänner der Themse eine Regatta, welche Dowetts Coat- and badge-wager (Dowett's Rock- und Verdienstzeichenwette) genannt wird, weil der Gewinner dabei einen neuen Rock und ein Verdienstzeichen (badge) bekommt. Ein späterer

Wohlthäter fügte auch noch ein Kapital hinzu, von welchem den Wassermännern außerdem Preise gezahlt werden. Für besondere Klassen existiren außer den oben genannten auch noch viele andere. Eine der größten Regattas bei London ist die „Thames-Grand-Regatta", an welcher alle Klassen von Ruderern Theil nehmen. Eine der interessantesten ist die jährliche Wett-Regatta zwischen den Schulknaben der großen Gymnasien zu Eton und zu Westminster. Sehr berühmt sind auch die regelmäßigen Ruderwetten zwischen den Oxonians und Cambrians, zwischen den Studenten von Oxford und Cambridge, welche zu den geübtesten Ruderern der Welt gehören. Uebrigens hat fast jeder Ort an der Themse sein jährlich wiederkehrendes Aquatic fete, wie am Rhein jeder Ort seine Kirchweih hat. So giebt es die „Regatta von Hammersmith", die „Regatta von Putney", die „Regatta von Wroxham", und oft treten die gegenüberliegenden Dörfer eben so mit einander in Wettstreit, z. B. die Orte Gravesend und Milton bei der „Gravesend- und Milton-Regata", wie die verschiedenen Clubs der Gentlemen amateur. Im Norden von England giebt es keinen gepriesenern Ort für Rudern, Segeln, Schwimmen, mit einem Wort für alle Aquatic sports, als die Kapitale der „schwarzen Indien", die große Pflanzschule der „Colliers" (Kohlenschiffer) und überhaupt der englischen Küstensegler, nämlich Newcastle und sein Fluß, die Tyne, und die jährlich wiederkehrende Tyne-Grand-Regatta, welche unter dem Patronate des Herzogs von Northumberland und des Marquis von Londonderry steht, gewährt die großartigsten Wasserschauspiele in diesen Gegenden und kann sich fast der Thames-Grand-Regatta an die Seite stellen.

Als ein Beispiel, um daran zu zeigen, wie es bei einer englischen Regatta zugeht, geben wir hier die

Schilderung eines Reisenden der neuesten Zeit von einer Regatta zwischen den Eton- und Westminster-Boys. Es war dies eine Eight-oar-match, d. h. auf jedem Schiffe befanden sich acht Ruderer und ein Cox-swain (Steuermann), und es wetteiferten zwei Schiffe mit einander. In dem einen die jungen Aspiranten für Wasserruhms (young aspirants for aquatic fame) von Westminster, in dem andern die Blüthe der Ruderer von Eton. Diese Match erregt in und bei London in der Regel ein ungewöhnliches Interesse; vor Allem aber bewachen die Oxonians und Cambrians die Anstrengungen dieser jungen Leute, da ihren beiden rivalisirenden Universitäten aus jenen beiden Schulen in der Regel die hoffnungsreichsten Talente zugeführt werden. Die Themse ist daher dabei gewöhnlich mit einer Menge bunter Boote, welche den verschiedenen Ruderclubs zugehören, bedeckt, die Leanderboote, Travellersboote, St. Georgesboote und die Boote vieler anderen Clubs, „who shine far upon the waters“ (die weithin leuchten über die Gewässer) ꝛc., gefüllt mit der Elite der Amateurs, lauter wohlgebildeten, schönen, kräftigen Männern in ihrem Ruderkostüme. Das Rennen ging diesmal von der Putneybrücke die Themse vier Meilen aufwärts. Es war das schönste und ruhigste Wetter von der Welt; die Brücken- und Flußufer waren mit einer brillanten Versammlung von beauty und fashion bedeckt, und Alles, was nahe oder entfernt mit der Ruderwelt (the rowing world) zusammenhing, zeigte das eifrigste Interesse und die gespannteste Erwartung für den kommenden Kampf. Da an demselben Tage noch mehrere andere Wasserfahrten (matches) an andern Orten der Themse gerudert wurden, so waren die Roughs nicht sehr stark an Zahl. Die Etonians waren mit ihrer alten, verehrten, dem Auge und Herzen so wohlthuenden Farbe,

dem True blue (treuen Blau) geschmückt, während die Westminsters auch durch ihr Emblem (the pink, blaßroth) sich nicht entstellt glaubten. Fast das ganze versammelte Publikum nahm Partei für und wider, und fast Jeder, die Ruderer in den Booten, die Herren zu Pferde, die Damen in den Karossen, die Fußgänger am Ufer gelagert, schmückten sich entweder mit blauen oder mit rothen Farben, je nachdem ihre Verwandtschaft, ihre Erinnerungen oder ihre Vorurtheile sie entweder mehr für Eton oder für Westminster stimmten. Es gingen Leute in reichlicher Anzahl umher, welche in Körben rothe und blaue Kokarden nnd Rosetten einhertrugen. Diese Rosetten waren aus seidenen Bändern zusammengenäht, und auf jeder war ein kleines, silbernes Blättchen mit dem Wappen der respektiven Schule befestigt. Jeder dieser Leute bot aber nur Eine Farbe feil. Der Parteigeist geht in England so weit, daß selbst dergleichen Krämer mit daran Theil nehmen müssen. Auch von den Dampfschiffen, welche da waren, um mit den Zuschauern dem Rennen zu folgen, hatte das eine die die Etonflagge und das andere die Westminsterflagge aufgehißt. James Leiton, Esq., hatte die Rolle des Umpire (des Unparteiischen) übernommen. Die beiden rivalisirenden Boote waren in der Mitte des Flusses an zwei Brückenpfeilern stationirt, mitten zwischen ihnen, an einem dritten Brückenpfeiler, lag das Boot eines Herrn, der das Signal geben sollte. Der genannte Umpire in seinem Boote, dem Leander, das mit ausgezeichneten Ruderern besetzt war, hielt ebenfalls die Mitte, in einiger Entfernung von den Competitoren, um das Rennen in dieser Weite begleiten zu können. Zu der festgesetzten Zeit, um 6 Uhr, als die Fluth am höchsten stand, d. h. als also ein fast völliger Wasserstillstand im Flusse eingetreten war, wurde das Zeichen gegeben. Sofort schossen die bei-

den Boote wie Pfeile von der Brücke ab; beim Aussetzen zeigten die Westminsterer eine etwas rührigere, aber weniger geregelte Kraftentwickelung, als ihre Opponenten, und der Vorsprung, welchen sie gleich im Anfang gewannen, war nur von kurzer Dauer.

Kaum waren die beiden schmalen Boote „with their gallant eigths“ (mit ihren galanten Achten) auf der Mitte des Flusses vorübergeschossen, so setzte sich auch Alles auf Fluß und Ufer in Bewegung. Alle die raschen Boote der genannten Clubs schlüpften, dem Rennen folgend, auf den beiden Seiten der Themse vorüber, und die plumpen, schwerfälligen Dampfboote plätscherten hinterdrein; am Ufer galoppirten die Reiter am Wasser entlang, um noch bei Zeiten zu dem Ziele, welches ein in der Nähe einer Kirche aufgestelltes Boot war, anzulangen. Es war ein wunderhübscher Anblick, die Londoner Journale nannten es am andern Tage „a spicy affair“ (eine gewürzte Angelegenheit). Die acht Etonians mit ihrem Steuermann hatten zusammen ein Gewicht von 94 Stein, die Westminsters hatten dagegen zusammen nur ein Gewicht von 81 Stein; jene waren also schwerere, stärkere und ausgewachsenere Leute, diese jünger, kleiner und schwächer. Die gemächlicheren Etonians trugen den Ruhm des Tages davon. Die Lichter und Schatten (the lights and shadows) des Kampfes selbst lassen sich nach englischer Schilderungsweise etwa so darstellen: Das Wetter blieb während der ganzen Zeit des Festes schön, und weder aus dem Südwesten, noch aus Nordosten blies es Kanonen. Mit der entschiedenen Entschlossenheit „to do or die“ bemühten sich die Leichten, wie die Schweren, auf's Aeußerste, einen Vortheil über ihre Gegner zu erringen, und sie hielten eine Zeit lang Nachen an Nachen neben einander. So sehr von Anfang an offenbar wurde, daß die Etonians an körper-

licher Kraft das Uebergewicht über ihre „Competitors of old“ hatten, so ruderten doch diese mit dem Motto: Nil desperandum muthig drauf los. In der Entfernung einer Meile betrug der Vorsprung, den die Etonians hatten, schon anderthalb Bootslängen, die Entfernung zwischen den Combattants vergrößerte sich auf eine schreckenerregende Weise, und am Ende der Laufbahn schossen endlich die Etonians beim Zielschiffe vorüber, mit einem Vorsprunge von 12 bis 14 Bootslängen oder von ungefähr 45 Secunden. Die Gewinner ruderten die Distance von 4 Meilen in 24 Minuten, und sie wurden von einem freudig jauchzenden „Feu de joie“ von allen Blaudecorirten als die Sieger begrüßt. Eine große Gesellschaft von Mitgliedern der siegreichen Partei versammelte sich dann in einem Hotel am Ufer, wo bei Feuerwerk und Musik ein Mittagsmahl eingenommen wurde, das man bis spät in die Nacht verlängerte. Nur die Westminsters waren an diesem Abend zur gewöhnlichen Schulzeit schon wieder in ihrem Domicil zurück.

Gewöhnlich besteht bei diesen Regatta's der Preis entweder in irgend einer Geldsumme, oder in einer Medaille, oder auch in silbernen Geschirren, z. B. „grand challenge cups“ (große Herausforderungsbecher), den „City cup“, den den „Thames cup“ u. s. w. Auch silberne kleine Nachen sind zuweilen der Preis des Kampfes. Sehr gewöhnlich wird auch um den Besitz des wirklichen Nachens gerudert. Dieser Preisnachen wird dann oft dabei, mit bunten Bändern geschmückt, auf einem schön decorirten Wagen, eine Musikbande voran, zum Ufer gezogen.

Auch in diesem Zweige der englischen Sports giebt es natürlich Leute, die die Sache als Beschäftigung und Erwerbszweig betrachten. Sie fasten und üben sich („train“) den ganzen Sommer hindurch, um bei

allen Regatta's, wo sie als Competitoren auftreten dürfen, wohl zubereitet zu erscheinen, verschaffen sich dabei durch die errungenen Gewinnste die Mittel, für den Winter ruhig auf ihren Rudern zu liegen und sich zu pflegen.

Die großartigsten, wichtigsten und interessantesten aller Aquatic sports sind aber endlich die Segelkämpfe, die, wie es scheint, erst in neuerer Zeit aufgekommen sind. Der Reichthum und Luxus Englands mußte erst auf seine jetzige Höhe steigen, bevor er solche Kosten aufwenden konnte, welche die Unterhaltung von Segelschiffen zum bloßen Vergnügen möglich macht. Es sind daher mit diesem Sport in England auch die reichsten und vornehmsten Leute vorzugsweise beschäftigt. Das Schwimmen und Rudern verhält sich ungefähr wie das Gehen und Laufen, während das Segeln dem Fahren und Reiten zu vergleichen ist. Jene Uebungen verbleiben daher den Geringen, diese sind eine Sache der Vornehmen, wie das Wagenrennen in Griechenland. Natürlich haben sich auch die Liebhaber des Segelns, wie alle englischen Liebhaber, in eigene Clubs formirt. Die bedeutendsten derselben sind der „Royal-Thames-Yacht-Club", der „Royal-Southern-Club", und vor allen Dingen der erste und vornehmste von allen: die „Royal-Squadron" (das königliche Geschwader). Schon der Beiname „royal", den alle diese Clubs haben, deutet auf das Königliche hin, das in diesem Spiele liegt, wobei die Götter selbst die Segel schwellen, und der Mensch ohne sklavische Arbeit und Schweiß nur als der kluge Benutzer der Naturkräfte und als Steuermann und Lenker dasteht. Um eine Vorstellung von der Einrichtung dieser Clubs zu geben, heben wir aus den Gesetzen der Royal-Squadron Folgendes als charakteristisch hervor. Jeder Gentlemen, welcher der Besitzer eines Schiffes von

nicht weniger als 30 Tonnen Gehalt ist, welches er sich bloß zum Vergnügen hält, kann ein Mitglied dieses Clubs werden. Der erste Lord der Admiralität ist Mitglied ex officio. Zu Ehrenmitgliedern können die Prinzen von königlichem Geblüt, alle Admirale, Capitains und Commandeurs und noch einige andere Personen gewählt werden. Der Commandeur en Chef in Portsmouth ist Ehrenmitglied ex officio. Kein Dampfschiff soll zugelassen werden. Die Mitglieder der Royal-Yacht-Squadron, deren Schiffe, wie wir gleich sehen werden, oft auf sehr entlegenen Meeren kreuzen, haben sogar von fremden Mächten gewisse Privilegien erhalten; darunter sind z. B. folgende: daß sie von Tonnengeldern und gewissen Hafenabgaben in den französischen, niederländischen, spanischen, portugiesischen und anderer Reiche Häfen befreit sind. Auch in England selbst genießen sie gewisse Vorrechte, z. B. daß sie ihre Geräthschaften und Schiffs-Ameublements frei von einem Orte des Königsreichs zum andern transportiren, in jeden britischen Hafen einlaufen können, ohne daß eine sogenannte „Customs licence“ (Küstenfreischein), welchen sonst jedes andere englische Küstenschiff haben muß, von ihnen gefordert würde. Auch haben sie das wichtige Privilegium, aus der Königin „Dock-Yards“ sich mit Masten, Sparren und anderem Segelmaterial versehen zu dürfen. Die Lords der Admiralität haben auch den Schiffen der Royal-Yacht-Squadron das Recht gegeben, die weiße oder St. Georges-Flagge zu führen. Auch können sie an den Mooring-bays (an den Ankerplätzen) der Häfen der Königin anlegen und haben noch mehrere andere solche kleine Berechtigungen.

Auch die anderen Clubs haben die Superiorität der Royal-Squadron dadurch anerkannt, daß alle Mitglieder der letztern schon von Haus aus auch Eh-

renmitglieder einiger jener anderen Clubs sind. Jedes Member der Royal-Squadron ist jener Privilegien wegen für seine Yacht mit „Admiralty warrant foreign certificates etc.“ versehen, die zu den nothwendigen Papieren seines Schiffes gehören. Die Squadron hat in Cowes auf der Insel Wight das „Squadron-House“, welches als das für alle Mitglieder eingerichtete Wirthshaus betrachtet werden kann. Auch werden die Schiffe der Squadron von anderen Schiffen salutirt, und die Royal-Yacht-Squadron selbst salutirt auch von ihrer Batterie aus, den 32 Gesetzen ihrer Rules und Regulations zufolge, jedes „Blood-Royal“, das in die Nähe kommt, mit einer gewissen Anzahl von Schüssen. Der Vorsteher der Squadron hat den Titel „Commodore“ und sein Stellvertreter den Titel eines „Vice-Commodore“. Die verschiedenen Flaggen der Squadron und deren Gebrauch zu kennen, würde ein ganzes Studium erfordern.

Die Yachten des königlichen Geschwaders, so wie auch die der anderen dieser Segelclubs sind wahre Meisterwerke der Kunst und entzücken jedes Kennerauge. Ein Laie wird dies beim ersten Anblick nicht sogleich begreifen, denn sie stellen sich von außen nicht nur einfach, ungeziert und vollkommen alles Schmukkes bar, sondern fast ungefällig dar. Ihre Eigenthümer, die großen Schiffskenner und Segelliebhaber, von denen man als reichen, prunkliebenden Herrn fast das Gegentheil erwarten sollte, scheinen aus dieser Einfachheit und Schmucklosigkeit fast einen besonderen Prunk zu machen; ihre Schiffe entbehren sogar im Aeußern derjenigen Zierrathen, die man an gewöhnlichen Kauffahrern und Kriegsschiffen zu sehen gewohnt ist. Sie sind durchweg bloß mit einer einfachen, schwarzen Farbe angestrichen; sie setzen Alles in die Tüchtigkeit des Materials und die Zweckmäßig-

keit der Form. Die Bauart des Schiffes, Segel, Masten, Steuer, dieses Alles ist auf ein Härchen genau gerechnet, und dann natürlich fehlt es auch im Innern nicht an dem wünschenswerthen Comfort. Die kleinsten Yachten haben eine Größe von wenigstens 30 Tons; doch giebt es welche unter ihnen bis zu 400 Tons hinauf. Auf den meisten hält und besoldet der Besitzer natürlich auch seinen eigenen Capitain und seine eigene Schiffsmannschaft. Es giebt auf ihnen nicht nur Matrosen-Kajüten, Herren- und Damen-Kajüten, Schlafkabinete für die eingeladenen Freunde, Küche und Gelaß für die Dienerschaft, denn nicht nur sind die Wettrennen, auf welche sie sich einlassen, oft an und für sich schon kleine Reisen, sondern die Herrschaften unternehmen auch zuweilen ziemlich große Seereisen zum Vergnügen mit ihren ganzen Familien und Freunden. „Cruizes" (Kreuzfahrten) nennen sie die Vergnügungsreisen. Sie setzten zum Scherz nach Frankreich hinüber, oder sie umsegelten England und landeten in den schottischen Hochlanden. Ja zuweilen gehen diese Vergnügungs-Cruizes beinahe gar eben so weit, wie die ernsten Kreuzfahrten jener begeisterten Ritter des Mittelalters, bis in's mittelländische Meer. In der That, man begreift nicht, ob man die Engländer für ein prosaisches Volk halten kann, da bei ihnen selbst die Ueppigen und auch das zarte Geschlecht solche romantische und kühne Vergnügungspartien unternehmen.

Die eigentliche Residenz der Royal-Squadron ist, wie schon gesagt, Cowes, diese „Queen of aquatic sports" (Königin der Häfen), wie die Engländer es nennen. Die Residenz des „Royal-Southern-Clubs" ist das benachbarte Southampton. Die meisten Yachten haben in der Nähe dieser beiden Häfen ihre Station, so wie denn auch die meisten Segelschauspiele in diesen Gewässern ausgeführt werden, die am meisten

dazu geeignet und als wundervolle, ruhige, geschützte, allseitig von schönen Küsten umgebene Seegewässer besonders von den Engländern bewundert sind. Es ist die reizende Insel Wight, welche hier, wie ein herrlicher von der Natur errichteter Molo, gegen die unruhigen Meereswogen vortritt und hinter sich die schönsten Häfen des britischen Reiches verdeckt; Spithead — den langen Arm von Southampton-Water — Bai und Hafen von Portsmouth ꝛc. bilden hier eine ähnliche Constellation der Gewässer und Küsten, wie sie Aegina vor dem Ufer von Attica hervorbringt. Es sind die Lieblingsgewässer der englischen Philo aquatics; während der ganzen Segelsaison gleiten hier die Schiffsrennen auf und ab. Die Haupt-Races sind vollständige Umsegelungen der ganzen Insel. Zuweilen segeln die Schiffe eines und desselben Clubs gegen einander, zuweilen machen die Schiffe verschiedener Clubs gegen einander Position. Es muß ein wundervoller Anblick sein, die Flotten, oft aus zwanzig bis dreißig jener elegant geformten Schiffe, die die mit Flaggen und Wimpeln und blähenden Segeln geziert sind, mit einander im wetteifernden Streite begriffen, die Umsegelung jener schönen Insel vollbringen zu sehen. Bei dem Beginn einer solchen Regatta wird zuerst die Preparatory-Flag (die Vorbereitungsflagge) aufgehißt, um die Parteien zu erinnern, daß sie sich fertig halten sollen. Die Schiffe legen sich alle in eine Linie und setzen Alles in Bereitschaft, bis die Signalkanone losgefeuert wird, to cast off (abzusetzen). Auf einmal ziehen dann die leichtgeschürzten Theresen, Esmeraldas, Thetis, Peris und Nymphs ihren weißen Cannevaß in die Höhe und überlassen sich den Windgöttern, ihre Noble ownerson boards, zunächst dem Osten zusteuernd. Die Yacht der Umpire's ist dabei besonders ausgeschmückt und hat zuweilen auch Musik an Bord. Die

Ereignisse und Vorfälle bei einer solchen Inselumsegelung einer ganzen Flottille — wenn die Vorgebirge umsteuert werden — wenn die Schiffe in die Nähe der berühmten „Needles" (Nadeln, Felsen im Westen der Insel Wight, die ihrer spitzigen Gestalt wegen so heißen) kommen — wenn die Schiffe zuweilen von einigen Cats paws (Katzenpfoten, so nennen die Engländer plötzliche kleine Windstöße) erreicht werden — und dabei in Unordnung gerathen — oder wenn sie gar statt von einer Nice breeze gefördert zu werden, plötzlich mit einem Sturme zu kämpfen haben — und wenn dabei ein Schiff das andere foules (fault, d. h. anstößt) — oder wenn eins, das sich von vornherein an die Spitze stellte, vielleicht plötzlich aus der Mitte der Fluth in einen Gegenstrom geräth, und nun die andern alle Segel aufsetzen, um ihm die Leitung abzunehmen — oder wenn zwischen zwei der vornehmsten Segler die Matsch a close one wird (d. h. wenn sie nahe zusammen gerathen und lange unentschieden mit einander kämpfen), müssen außerordentlich mannigfaltig und reich an Abwechselung sein, und wie die Engländer sagen, wahrhaftig a goot day's sport (eines hübschen Tages Vergnügen). Es sind diese Umsegelungen der Insel Wight durch die Schiffe der Royal-Yacht-Squadron zwar, wie gesagt, das Großartigste, was man von aquatic sports sehen kann, aber sie sind nicht die einzigen Sailing-matches in England. Es giebt auch an vielen anderen englischen Orten interessante Segel-Regatten, z. B. die „Port of Plymouth-Regatta", die „Milford-Haven-Regatta", die „Margate-Regatta", ja, fast jeder Seehafen hat jährlich eine oder ein Paar solcher Segel-Regatta's.

Zuweilen werden in England Wasserfeste gegeben, bei welchen alle verschiedenen Arten von Wasserspielen zu gleicher Zeit geübt werden. Für den Mo-

nat August sind bisweilen in den Journalen nicht weniger als 36 verschiedene Regatten angekündigt, was uegefähr einen Maßstab für die Häufigkeit dieser Feste in diesem Lande geben mag. Die Mitte August scheint diejenige Zeit zu sein, in welcher sie am häufigsten vorkommen.

Wasserspinne (Arachnid.), so viel als **Argyronecta aquatica** Latr.; s. Spinne.

Wasserspitzmaus (Säugeth.), so viel als **Sorex fodiens** Gmel.; s. Vierfüßler.

Wasserspritze, so viel als Feuerspritze, **Pompe à feu, Fire-engine**, ist jene Vorrichtung der Maschine, durch welche Wasser oder eine andere feuerlöschende Flüssigkeit mit einer bedeutenden Geschwindigkeit in Gestalt eines Strahles ausgetrieben wird, um damit einen in einer bedeutenden Höhe oder Entfernung befindlichen, in Brand gerathenen Gegenstand zu erreichen, und so das Löschen des Feuers zu bewirken. Aus dem Zwecke einer solchen Maschine geht hervor, daß sie folgende specielle Bedingungen erfüllen müßte, wenn sie in allen Fällen sollte gebraucht werden können:

1) soll die Spritze das kleinstmögliche Gewicht haben und mit Vorrichtungen versehen sein, wodurch das Fortschaffen derselben erleichtert wird;
2) sie soll innerhalb des kleinstmöglichen Volums eingeschlossen sein, um sie auch in einem beschränkten Raume in Thätigkeit setzen zu können;
3) wird bei einer Feuerspritze ein ununterbrochener Wasserstrahl gefordert, weil durch Unterbrechen desselben jederzeit die letzteren ausströmenden Wassertheile eine kleinere Geschwindigkeit erhalten als die übrigen, und somit den in Brand gerathenen Gegenstand nicht erreichen, daher gar keine Wirkung hervorbringen;

4) muß der Strahl auf eine so bedeutende Höhe getrieben werden können, daß derselbe die höchsten Gebäude erreicht, und
5) soll die ausgetriebene Wassermenge möglichst groß sein; endlich ist
6) die Bedingung zu erfüllen, daß dem Wasserstrahle mit Leichtigkeit jede beliebige Richtung ertheilt werden könne.

Da jedoch alle diese Bedingungen in einer einzigen Spritze nicht erreichbar sind, da schon die ersten beiden mit den übrigen im Widerspruche sind, so ist man gezwungen, um für alle vorkommende Fälle auszureichen, durch mehrere Maschinen dieser Art, deren jede einer der gewissen Anzahl der genannten Forderungen Genüge leistet, daher in gewissen Fällen vorzüglich brauchbar ist, den beabsichtigten Zweck zu erreichen.

Nach dieser speciellen Brauchbarkeit lassen sich die Spritzen füglich in folgende Arten theilen:

1) Die Handspritzen. Diese haben ein kleines Gewicht, nehmen keinen großen Raum ein, erfüllen daher vorzüglich die ersten beiden Bedingungen; da sie jedoch nur durch einen Menschen bewegt werden, so spritzen sie nicht viel Wasser aus, und treiben dasselbe auch nicht auf bedeutende Höhen. Allein wegen der Leichtigkeit, mit welcher dieselben auch in beschränkten Räumen gehandhabt werden können, empfehlen sie sich sehr beim Ausbruche eines Feuers, wo oft eine kleine Wassermenge zur Löschung hinreicht, wenn man schnell bei der Hand ist.

2) Die tragbaren Spritzen. Diese sind von einer solchen Größe, daß zwei oder mehrere Menschen hinreichend sind, um dieselbe in die Nähe des Feuers zu tragen; sie werden durch 2, 3 bis 6 Menschen bewegt, geben daher schon eine beträchtlichere Wassermenge als die vorhergehenden, und können

auch wegen des nicht sehr großen Volums, welches sie einnehmen, in engen Räumen gebraucht werden.

3) Die Wagenspritzen. Reichen einmal die beiden vorhergehenden Spritzen zur Feuerlöschung nicht mehr hin, weil dann entweder eine bedeutende Wassermenge zur Löschung erforderlich wird, oder weil man sich dem Orte des Feuers nicht nähern kann, so wird eine Spritze erforderlich, vermittelst welcher man eine beträchtliche Wassermenge auf bedeutende Höhen zu treiben vermag. Um das Fortschaffen einer solchen Spritze, welche immer ein bedeutendes Gewicht haben wird, zu erleichtern, stellt man sie auf einen Wagen, an welchen Pferde gespannt werden. Der bedeutende Raum, welchen diese Spritzen schon für sich und vorzüglich wegen der großen Menschenanzahl, welche zu ihrem Betriebe erforderlich ist, während ihres Gebrauches einnehmen, verhindert in den meisten Fällen, daß dieselben in das Innere der Gebäude gebracht werden können. Ihre Wirkung würde sich daher vorzüglich nur auf das Aeußere der Gebäude und besonders auf die Dächer erstrecken, wenn man keine Vorrichtung mit demselben verbände, wodurch das durch die Spritze ausgetriebene Wasser in die Gebäude geleitet werden könnte. Eine solche wesentliche Zugabe besteht in einem 30 bis 60 Fuß langen ledernen oder leinenen Schlauche (die Schlange), durch welchen das Wasser innerhalb der Länge des Schlauches an jeden beliebigen Ort geleitet werden kann. Eine Wagenspritze in Verbindung mit einer hinreichend langen Schlange möchte wohl den meisten der oben angeführten Bedingungen Genüge leisten.

Zu den Wagenspritzen gehören auch noch jene in der neueren Zeit in England in Anwendung gekommenen Wagenspritzen, die mit einer Dampfmaschine

ausgerüstet sind, welche zu deren Betriebe verwendet wird.

I. Allgemeine Einrichtungen. Die Constructionen aller genannten Wasserspritzen kommen darin überein, daß sie ein einfach oder doppelt wirkendes, mit oder ohne Windkessel versehenes Druckwerk darstellen; nur ist bei den Spritzen statt des Steigrohrs (der Röhre nämlich, durch welche bei den Druckwerken das Wasser in die Höhe getrieben wird) ein kürzeres, mit einer engen Oeffnung sich endigendes Rohr oder ein Schlauch angebracht. Die Handspritzen sind immer einfach wirkend und haben gewöhnlich keinen Windkessel. Die übrigen Spritzen sind theils einfach theils doppelwirkend; haben aber immer einen geräumigen Windkessel.

Diesem zufolge kommen bei einer Wasserspritze mit Windkessel folgende wesentliche Bestandtheile vor: Ein oder mehrere Cylinder von Messing oder Rothguß (Bronze). An jedem dieser Cylinder ist, und zwar gewöhnlich am Boden desselben, ein nach innen sich öffnendes Ventil (das Bodenventil oder Saugventil) angebracht. Jeder Cylinder kommunicirt durch eine Röhre (die Gurgelröhre) mit dem Windkessel, und an der Einmündung der Gurgelröhre in den Windkessel ist ein Ventil vorhanden, welches dem Wasser wohl den Eintritt in den Windkessel, nicht aber den Rücktritt aus demselben gestattet.

Mit dem unteren Ende des Windkessels steht jene Vorrichtung in Verbindung, durch welche das Wasser ausgetrieben wird. Diese besteht entweder aus mehreren so gegen einander beweglichen messingenen Röhren, daß der letzten derselben jede beliebige Richtung mit Leichtigkeit ertheilt werden kann; oder es wird an die erste jener Röhren ein mit einer engen messingenen Röhre sich endigender lederner oder leinener Schlauch angeschraubt. Die erstere dieser Vor-

richtung wird das Gußrohr genannt, die letztere die Schlange. In den Cylindern sind Kolben eingeschoben, deren Kolbenstangen entweder unmittelbar, oder mittelbar durch Gehänge, welche eine geradlinige Bewegung der Kolben erzeugen, mit Hebeln (den Druckbäumen) in Verbindung gesetzt sind, an deren Enden die Mannschaft angestellt wird, welche die Spritze bewegen soll. Die Cylinder sammt Windkessel sind gewöhnlich in einem Wasserkasten (der Spritzenkumm) aufgestellt, welcher bei tragbaren Spritzen mit Vorrichtungen zum Tragen versehen ist, bei Wagenspritzen aber auf einem Wagen befestigt wird.

Die Art und Weise, wie eine Wasserspritze das Austreiben des Wassers bewirkt, läßt sich auf folgende Weise übersehen. Wenn die Mannschaft an den Druckbäumen arbeitet, so werden die Kolben hin und her geschoben, wodurch abwechselnd eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung des Raumes zwischen den Kolben und Saugventilen entsteht. Eine Vergrößerung dieses Raumes hat zur Folge, daß das Wasser (mit welchem der Spritzenkumm angefüllt ist) durch den Druck der äußeren Luft das Bodenventil öffnet, in den Cylinder eindringt und den vom Kolben verlassenen Raum anfüllt, wo hingegen das an der Einmündung des Gurgelrohrs in dem Windkessel angebrachte Ventil geschlossen bleibt. Während der Verkleinerung des genannten Raumes hingegen stößt das von dem Kolben verdrängte Wasser das Bodenventil zu, und dringt durch die Gurgelröhre und das daselbst befindliche Ventil in den Windkessel ein. Verschließt man zu Anfang des Gebrauchs der Spritze entweder mit der Hand oder mittelst eines Hahnes das Gußrohr, so wird durch das in den Windkessel eingetriebene Wasser die Luft im ersteren verdichtet, und da eine Verdichtung der Luft eine Erhöhung ihrer Elasticität zur Folge hat, so wird hier-

durch auf die Oberfläche des Wassers im Windkessel ein Druck ausgeübt, welcher der Elasticität oder der Dichte der Luft proportional ist. Oeffnet man nun, nachdem einmal die Elasticität der im Windkessel eingeschlossenen Luft durch Verdichtung 8- bis 10mal so groß geworden ist, als die Elasticität der atmosphärischen Luft, den Hahn, oder zieht die Hand von der Mündung des Gußrohrs weg, so wird das Wasser mit einer der Differenz der Elasticitäten der innern und äußern Luft entsprechenden Geschwindigkeit durch das Gußrohr ausgetrieben, vermöge welcher es eine beträchtliche Höhe erreicht. Der Zweck des Windkessels besteht darin, diese Geschwindigkeit des aus dem Gußrohr ausströmenden Wassers immer nahe gleich groß zu machen, damit die von dieser Geschwindigkeit abhängige Strahlhöhe ebenfalls nahe unveränderlich sei, wenn auch die Bewegung der Kolben von der Art sein sollte, daß nicht in jedem Augenblicke gleich viel Wasser in den Windkessel eingetrieben würde. Daß diese Unveränderlichkeit der Strahlhöhe durch einen hinreichend großen Windkessel erreicht werden könne, davon kann man sich auf folgende Weise überzeugen.

Geben die Kolben in irgend einer kleinen Zeit eben so viel Wasser dem Windkessel ab, als vermöge der Elasticität der Luft im Windkessel und vermöge der Größe der Oeffnung des Gußrohrs in derselben Zeit durch die Mündung ausströmt, so ändert sich die Dichte und Elasticität der Luft im Windkessel, und folglich auch die Ausströmungsgeschwindigkeit und Strahlhöhe gar nicht. Ist hingegen die eingetriebene Wassermenge während einer kleinen Zeit größer oder kleiner, als die ausgetriebene, so tritt im ersteren Falle eine Verdichtung, im letztern eine Verdünnung, folglich eine Erhöhung oder Herabsetzung der Elasticität der Luft im Windkessel ein, wovon eine Vergrößerung

oder Verkleinerung der Strahlhöhe die Folge ist. Allein diese Veränderung der Dichte und Elasticität der Luft steht im umgekehrten Verhältnisse mit dem Luftvolum vor der Dichtigkeitsveränderung, demnach auch nahe im umgekehrten Verhältnisse mit der Größe des Windkessels.

Um mit der Kraft, welche zum Betriebe einer Wasserspritze verwendet wird, möglichst ökonomisch zu Werke zu gehen, sind bei diesen gewisse Umstände rücksichtlich der Verhältnisse ihrer Bestandtheile wohl zu berücksichtigen, welche hier näher angeführt werden sollen.

Das Wasser wird, wie vorher erklärt worden, durch die Saugventile eingesaugt, durch die Gurgelröhren in den Windkessel getrieben, und von da durch das Gußrohr ausgespritzt. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich das Wasser durch die Ventile und Communicationsröhren bewegen muß, ist in demselben Verhältnisse kleiner, als die Querschnitte der Ventile und Communicationsröhren größer sind. Aber die Kraft, welche dem Wasser die Geschwindigkeit ertheilt, muß von den Arbeitern erzeugt werden, und bringt, da sie nicht auf das Austreiben wirkt, keinen Nutzeffekt hervor, sondern ist als verloren zu betrachten. Da diese Kraft noch überdies dem Quadrate der Geschwindigkeit oder dem reciproken Werthe der oben genannten Querschnitte proportional ist, so folgt daraus, daß man, um diesen Kraftverlust möglichst klein zu machen, die Ventilöffnungen, die Gurgelröhren, so wie auch alle übrigen Communicationsröhren möglichst weit machen müsse. Rücksichtlich der Größe der Ventilöffnungen giebt es jedoch eine gewisse Grenze; denn große Ventilöffnungen erfordern große Ventile, welche ein bedeutendes Gewicht haben, daher zum Oeffnen derselben eine beträchtliche Kraft verwendet werden muß, welche ebenfalls für das Austreiben des Was-

sers als verloren betrachtet werden muß. Es ist für alle Fälle hinreichend, wenn man die Ventilöffnungen dem vierten Theile des Stiefelquerschnittes gleich macht.

Gewöhnlich werden für die Saugventile Muschelventile verwendet und unmittelbar am Boden der Stiefel angebracht, so daß, wenn das Ventil geöffnet ist, dasselbe in den Stiefel hineinragt, wodurch für das Uebertreten des Wassers aus der Ventilöffnung über das Ventil ein ringförmiger Querschnitt bleibt. In diesem Falle ist es offenbar am vortheilhaftesten, wenn man das Ventil so groß macht, daß der ringförmige Querschnitt jenem der kreisrunden Ventilöffnung gleich kommt.

Die Saugventile sind entweder Kegelventile, Muschelventile oder Klappenventile. Die Muschelventile sind den Kegelventilen vorzuziehen, weil erstere wegen ihrer sphärischen Gestalt immer anschließen, wenn sie auch etwas schief auffallen, was jedoch bei den letzteren nicht der Fall ist. Die Klappenventile bestehen entweder aus eben abgeschliffenen viereckigen oder runden Messingplatten, welche um Gewerbe beweglich sind; oder man schraubt eine Lederscheibe zwischen zwei Metallscheiben, von welchen die eine etwas kleiner und die andere etwas größer ist, als die Ventilöffnung, so daß sich die Lederscheibe des Ventils auf den Rand der Ventilöffnung auflegen kann. Eine Verlängerung dieser Lederscheibe dient dann zu gleicher Zeit als Gewerbe. Die Ventile der Gurgelröhren sind aber immer schiefliegende Klappenventile. Es soll bei diesem Ventile die horizontale Dimension wenigstens doppelt so groß sein, als die schiefe, damit durch eine kleine Hebung des Ventils schon eine hinreichende Oeffnung für das Durchtreten des Wassers entstehe. Um die Reibung, welche das Wasser bei seinem Durchgange durch die verschiedenen Communi-

cationsröhren an den innern Wänden derselben erleidet, möglichst zu vermindern, muß man letztere möglichst glatt zu machen suchen.

Häufig werden Spritzen zur Herbeischaffung des Wassers verwendet, in welchem Falle sie Zubringer genannt werden. Zu diesem Behufe wird die Spritze, welche als Zubringer verwendet werden soll, entweder in die Nähe des Feuers geschafft, und die Saugventile durch einen ledernen Schlauch, welcher in diesem Falle durch Spiraldrähte ausgestreift sein muß, damit die Atmosphäre denselben nicht zusammendrücke und hierdurch den Durchgang des Wassers hemme, oder gar unmöglich mache, mit der Wasserquelle, welche höchstens 24 Fuß tiefer liegen darf, als der Boden, auf welchem die Spritze steht, in Verbindung gesetzt; oder es wird der Zubringer zur Wasserquelle gebracht, beständig mit Wasser gefüllt, und dieses durch einen ledernen, statt des Gußrohrs an die Spritze geschraubten Schlauch, welcher in diesem Falle nicht ausgestreift zu sein braucht, der eigentlichen, in der Nähe des Feuers aufgestellten Spritze zugeleitet.

Die letztere Art, eine Spritze als Zubringer zu gebrauchen, ist der ersteren weit vorzuziehen; denn der schraubenförmig gewundene Draht, mit welchem der Schlauch bei der ersten Methode ausgestreift sein muß, verzögert beständig die Geschwindigkeit des vorbeiströmenden Wassers, wodurch besonders bei langen Schläuchen ein bedeutender Kraftverlust hervorgeht. Bei der zweiten Methode kann ferner jede Spritze gebraucht werden, wohingegen die erstere voraussetzt, daß die Spritze so angeordnet sei, daß die Communication der Saugventile mit dem Saugschlauche hergestellt werden könne.

Es ist schon oben gesagt worden, daß, je größer der Windkessel ist, desto mehr nähere sich die Strahlhöhe einer unveränderlichen Grenze. Hat aber einmal der

Windkessel eine gewisse Größe, so sind die Veränderungen der Strahlhöhe nicht mehr von erheblichem Nachtheile, deshalb es von keinem wesentlichen Nutzen wäre, den Windkessel noch mehr zu vergrößern, um so viel mehr, da ein großer Windkessel einen beträchtlichen Raum einnimmt und den Preis der Spritze erhöhet. Der Erfahrung zufolge ist es hinreichend, demselben bei Spritzen mit zwei einfach wirkenden, oder einem doppelt wirkenden Stiefel das vierfache Volum von jenem eines Stiefels zu geben, da gewöhnlich die Windkessel cylindrisch gemacht und so hoch angeordnet werden, als die Stiefel, so folgt hieraus, daß in diesem Falle der Durchmesser des Windkessels doppelt so groß genommen werden müsse, als jener eines Stiefels.

Wollte man aber mit einer Spritze mit einem einfach wirkenden Stiefel ein eben so gleichförmiges Ausströmen des Wassers aus dem Gußrohre erreichen, wie bei der vorhergehenden Anordnung, so müßte der Windkessel wenigstens das sechzehnfache Volum von jenem eines Stiefels erhalten, wodurch eine solche Spritze nicht viel wohlfeiler zu stehen käme, als eine doppelt wirkende.

Die Form des Windkessels ist rücksichtlich der Hervorbringung einer unveränderlichen Strahlhöhe ganz gleichgültig; daher man in der Ausführung nur jene Formen zu wählen hat, welche in der Arbeit am leichtesten herzustellen sind, und diese sind vorzüglich die cylindrische, wohl auch die sphärische.

Das Materiak, aus welchem die Windkessel verfertigt werden, ist geschmiedetes oder gegossenes Kupfer oder Messing. Das geschmiedete Kupfer ist theils wegen seiner Dehnbarkeit, so wie auch wegen seiner ziemlich großen absoluten Festigkeit, sehr zur Herstellung von Windkesseln geeignet. Die aus gegossenem Kupfer oder Messing hergestellten Windkessel sind

aber selten von Poren befreit, durch welche dann die Luft entweicht.

Die Stärke des Windkessels, d. h. die Metalldicke desselben, muß so groß genommenen werden, daß derselbe nicht zerspringt, wenn die größtmögliche Menschenanzahl, welche an den Druckbäumen Platz haben, mit äußerster Kraftanstrengung bei geschlossenem Gußrohre an der Spritze arbeitet.

Es ist für die vortheilhafteste Kraftanwendung nicht gleichgültig, mit welcher Geschwindigkeit sich der Kolben bewegt. Ist die Geschwindigkeit desselben groß, so braucht man, um eine gewisse Wassermenge in einer bestimmten Zeit auszutreiben, nur einen kleinen Kolben; allein ein kleiner Kolben erschöpft durch die zwischen Kolben und Cylinder stattfindende Reibung viel Kraft, daher wäre in dieser Beziehung ein größerer Kolben und eine kleinere Geschwindigkeit desselben vortheilhaft. Wird aber der Kolbendurchmesser über eine gewisse Grenze hinaus vergrößert, so ist der Verlust des zwischen Kolben und Stiefel entweichenden Wassers beträchtlich, und überdies mußte sodann die ganze Spritze eine, sowohl dem Volumen als auch dem Gewichte nach nachtheilige Vergrößerung erleiden. Diese beiden Umstände weisen darauf hin, daß nur für eine gewisse Geschwindigkeit des Kolbens der größte Vortheil erreicht werden könne; und zwar ist diese der Erfahrung zufolge; 1 Fuß in der Sekunde. Eben so ist auch die Geschwindigkeit, mit welcher die Mannschaft an der Spritze arbeitet, für die Hervorbringung der größtmöglichen Wirkung von wesentlichem Einflusse; denn mit der Zunahme der Geschwindigkeit der von den Arbeitern ergriffenen Stelle am Druckbaume nimmt der Druck, welchen jeder Arbeiter auszuüben vermag, ab, und wird bei einer gewissen Geschwindigkeit verschwindend klein, so daß auch der Effekt, welcher bekanntlich nach dem Produkte aus der

Kraft in die Geschwindigkeit geschätzt werden muß, ebenfalls sehr klein werden wird. Schreitet hingegen die von den Arbeitern ergriffene Stelle mit einer sehr kleinen Geschwindigkeit vorwärts, so können wohl die Arbeiter einen bedeutenden Druck ausüben; allein dieser Druck wächst doch keineswegs in dem Verhältnisse, als die Geschwindigkeit abnimmt; daher also auch in diesem Falle der Effekt sehr klein werden wird. Hieraus geht hervor, daß nur bei einer gewissen Geschwindigkeit der von den Arbeitern ergriffenen Stelle der durch die Mannschaft in die Maschine hineingearbeitete Effekt ein Maximum werde; und zwar ist diese Geschwindigkeit, vielen mit Spritzen angestellten Versuchen zufolge, 5 Fuß in einer Sekunde. Dieselben Versuche haben gelehrt, daß bei dieser Geschwindigkeit jeder Arbeiter mit einer Kraft von 25 bis 36 Pfund drücken könne, so daß also der Effekt eines Arbeiters aus $5 \times 25 = 125$ bis $5 \times 36 = 180$ gerechnet werden kann. Dieser Effekt ist allerdings bedeutend groß, aber bei Feuersgefahr muß man immer auf große Anstrengung und häufigen Wechsel der Mannschaft rechnen.

Da sich nun der Kolben mit 1 Fuß und die von der Mannschaft ergriffene Stelle am Druckbaume mit 5 Fuß Geschwindigkeit bewegen soll, so ist das Verhältniß der Abstände des Einhängepunktes der Kolbenstangen und des Angriffpunktes der Arbeiter vom Drehungspunkte des Druckbaumes $= 1 : 5$.

Rücksichtlich der Höhe des Angriffpunktes der Arbeiter am Druckbaume über dem Boden, auf welchem die Spritze steht, ist es wesentlich, daß dieselbe, bei horizontaler Stellung des Druckbaumes, nahe 3,5 Fuß betrage, und daß die Bewegung 2 Fuß über und 2 Fuß unter dieser mittleren Stellung geschehe; so daß also der ganze von dem Angriffspunkte zurückge-

legte Weg 4 Fuß beträgt. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes und dessen, was eben gesagt wurde, ergiebt sich die Größe des Kolbenhubes 8 bis 9 Zoll.

Das Gußrohr. Da die Höhen, auf welche der Strahl mit einer und derselben Spritze getrieben werden soll, verschieden ist, so ist es gut, wenn größere Spritzen mit verschiedenen Gußrohrmündungen versehen werden können, weil man dann auf kleinere Höhen durch ein Gußrohr mit größerer Mündung eine beträchtlichere Wassermenge spritzen kann.

Rücksichtlich der Form des Gußrohrs, wäre es wohl am vortheilhaftesten, den Querschnitt desselben bis nahe an die Mündung beträchtlich groß zu machen; die Gußmündung aber nach der Gestalt eines durch kurze Ansatzröhren gehenden Wasserstrahles zusammenzuziehen. Gewöhnlich wird jedoch das Gußrohr von der Stelle an, wo es aus dem Windkessel tritt, bis zur Mündung konisch gemacht, und zwar so, daß der Querschnitt des Gußrohrs dort, wo dasselbe aus dem Windkessel hervortritt, etwa viermal so groß ist, als jener der Mündung; diese letztere aber wird mit einem Rande versehen, welcher die Kante der Gußmündung vor Beschädigungen schützt.

Es ist sehr wesentlich, daß die Gußmündung immer rein und glatt erhalten werde, denn die mindeste eckige Hervorragung oder Vertiefung an derselben bewirkt alsogleich eine Ablenkung von der Richtung der mit so großer Geschwindigkeit sich bewegenden Wassertheilchen, welche ein völliges Zertheilen der Strahlen zur Folge hat, daher auf die Strahlhöhe sehr nachtheilig einwirkt.

Der Cylinder. Die Hauptdimensionen einer Wasserspritze richten sich nach dem Durchmesser der Stiefeln, und diese nach der Anzahl der Arbeiter, welche die Spritze betreiben sollen. Daher ist es ein

wesentlicher Gegenstand, für jede gegebene Anzahl Arbeiter die Durchmesser der Stiefel, und umgekehrt aus dem letzteren die zum Betriebe erforderliche Anzahl Arbeiter zu bestimmen. Für eine Spritze mit zwei einfach wirkenden oder einem doppelt wirkenden Stiefel, bei welcher das Wasser unmittelbar durch den Spritzenkumm eingesaugt und durch das Gußrohr ausgespritzt wird, findet man z. B. für eine Spritze, welche durch 16 Mann bearbeitet wird und den Strahl auf 17 Klaftern treiben soll, den Durchmesser $D = \sqrt{\frac{16}{(2{,}7 + 0{,}04 \,.\, 17)\, 17}} = 0{,}52$ Fuß oder 6 Zoll 3 Linien. Hierbei ist die in jeder Sekunde ausgetretene Wassermenge = 0,174 Cubikfuß. Für eine Spritze, welche durch 8 Mann bearbeitet werden soll und den Strahl auf 13 Klafter treibt, findet man $D = \sqrt{\frac{8}{(2{,}7 + 0{,}04 \,.\, 13)\, 13}} = 0{,}436$ Fuß oder nahe 5 Zoll und die in jeder Sekunde ausgetretene Wassermenge 0,15 Cubikfuß.

Bei Spritzen mit einem einfach wirkenden Stiefel ist während der Zeit, als der Kolben das Einsaugen des Wassers bewirkt, nur die Kolbenreibung und der Widerstand, welchen die Beschleunigung des Wassers in den Ventilen der Bewegung entgegensetzt, zu überwinden, während beim Eintreiben des Wassers in den Windkessel außer diesen beiden Widerständen die Reaktion der im Windkessel comprimirten Luft überwunden werden muß. Es kann daher das Erheben in einer viel kürzeren Zeit geschehen, als das Niederpressen des Kolbens, und zwar kann man annehmen, daß erstere Zeit halb so groß ist, als die letztere.

Ueber die einzelnen Arten von Spritzen und deren Construktion s. d. Art. Spritze.

Wasserstaar, in der Ornithologie, eine Passeresgattung, so viel als Cinclus Bechst.; s. Vögel.

Wasserstäbchen, in der Botanik, bei Oken, so viel als Diatomeä, Abtheilung der Zellenmoose oder Fäsen; s. Zellenmoose.

Wasserständer, 1) so viel als Bornständer; — 2) im Teichwesen, so viel als Ständer.

Wasserstand, 1) überhaupt die Höhe des Wassers in einem Flusse oder Kanale; 2) im Mühlenwesen die Höhe des geschützten Wassers auf dem Fachbaume.

Wasserstelze, so viel als weiße Bachstelze, Motacilla alba L.; s. Vögel.

Wasserstein, in der Mineralogie und Geognostik, 1) so viel als Kalkspath; — 2) so viel als Filtrirstein; — 3) im obersten Werragebiete ein weißer Porphyr mit eingewachsenen Glasquarzkörnern, der vielfach im Rinnsal der Bäche zum Vorschein kommt; — 4) Grenzstein in Bächen und Fischwassern; — 5) so viel als Gußstein; — 6) ein Wetzstein, welcher beim Gebrauch mit Wasser angefeuchtet wird; — 7) ein aus dem Wasser abgesetzter Stein, so viel als Kesselstein; vergl. d. Art. Wasser.

Wasserstern, in der Botanik, Pflanzengattung, so viel als Callitriche L.

Wassersteuer, s. Wassergeld.

Wasserstiefeln, Stiefeln von gutem Leder (besonders russischem Juchtenleder) und mit Sorgfalt genäht, so daß das Wasser nicht so leicht hindurchdringt; sie gehen bisweilen über die Knie herauf. Sie werden mit einer Schmiere von ½ Pfund Talg, 3 Loth Schweinefett, 4 Loth Terpentinöl, 4 Loth gelbem Wachs, 4 Loth Baumöl in einem irdenen Tiegel zusammengeschmolzen und mit etwas Kienruß vermischt und erwärmt, bestrichen. Die Sohlen bestreicht man mit Bernsteinfirniß oder grüner Wagenschmiere. S. Wasserdichte Kleidungsstücke.

Wasserstoff, Hydrogen, ist die leichteste von allen bekannten Gasarten, nämlich vom spec. Gewichte 0,06880 gegen atmosphärische Luft, d. i. ungefähr $\frac{1}{14}\frac{1}{2}$ Mal so schwer als diese. 100 preußische Cubikzoll desselben wiegen bei 28 Zoll Barometerhöhe und 0° Wärme 0,01095 preußische Loth, 1 Cubikfuß 0,18924 Loth. Das Wasserstoffgas kommt nirgends rein in der Natur vor, macht aber zu 11,1 Procent einen Bestandtheil des Wassers aus. Es ist entzündlich und verbrennt mit einer matten, gelblichen Flamme, unter Entwickelung großer Hitze. Zum Athmen ist es untauglich; denn obschon es ein paar Mal ohne großen Nachtheil geathmet werden kann, so macht es doch bei fortgesetztem Gebrauche Brustbeklemmung und Ohnmacht und tödtet durch Sauerstoffmangel. — Die gewöhnlichste Bereitungsmethode besteht darin, daß man Eisenfeilspäne oder gekörntes Zink mit Salzsäure oder Schwefel, welche mit ihrem 4- bis 6fachen Volumen Wasser verdünnt sind, übergießt, wo es sich, durch Zersetzung des Wassers, reichlich entbindet. In der That bestehen die hierbei sich reichlich entbindenden Blasen bloß aus Wasser, welches man nur nöthig hat, mittelst eines Gasentwickelungsapparats über Wasser, von welchem das Wasserstoffgas nur sehr wenig absorbirt wird, oder auch über Quecksilber aufzufangen. Bei Vergleichung der Wirkung verschiedener Verdünnungsgrade von Schwefelsäure, in ihrer Wirkung auf käufliches sowohl, als destillirtes Zink, hat Rive erfunden, daß destillirtes Zink überhaupt weniger Wasserstoffgas in gleicher Zeit liefert als käufliches, und daß bei letzterem die größte Menge von Wasserstoffgas in gegebener Zeit erlangt wird, wenn man eine Schwefelsäure von 1,215 specifischem Gewicht anwendet, die eine solche, welche 30 Gewichtstheile concentrirte Schwefelsäure (von 1,848 specifischem Gewicht) auf

70 Gewichtstheile Wasser enthält, oder dem Volumen nach 100 Theile concentrirte Schwefelsäure auf 431 Theile Wasser. Nimmt man die Entbindung statt in Glasgefäßen vielmehr in solchen von Silber, Gold oder Platin vor, oder setzt auch nur Räder dieser Metalle in Berührung mit dem Zink oder Eisen, so erfolgt die Entbindung rascher als außerdem. Jedenfalls indeß ist das durch verdünnte Säuren aus käuflichem Zink oder Eisen entwickelte Wasserstoffgas mit einem sehr übeln Geruche behaftet, herrührend von Beimengungen eines flüchtigen Oels, was sich durch Wirkung der Säuren auf den Kohlenstoff, der immer in käuflichem Eisen und Zink enthalten ist, erzeugt, daher auch der stinkende Geruch mit dem Kohlengehalt zunimmt. Aus Zink fällt es im Allgemeinen etwas weniger stinkend aus, als aus Eisen. Leitet man das stinkende Gas durch starken Weingeist, so nimmt dieser einen großen Theil des Geruches auf, und giebt, wenn man ihn dann mit Wasser mengt, eine milchähnliche Flüssigkeit, durch Abscheidung des aufgenommenen Oels; desgleichen nimmt Aetzkalilauge das Oel auf. Es giebt inzwischen auch mehrere Mittel, ein fast oder ganz geruchloses Wasserstoffgas zu erhalten. Zum Beispiel wenn man destillirtes Zink anwendet, und das Gas, ehe man es auffängt, durch eine Lauge von Aetzkali leitet, wird das Gas fast, obschon nicht vollkommen geruchlos. Ganz geruchlos soll es erhalten werden, wenn man Zink in Berührung mit Platin oder noch besser mit Eisen (was nach Runge eine dreimal so starke Gasentwickelung bedingt, als Platin) mit Aetzkali (aus etwa 1 Theil Kali und 4 Theilen Wasser) übergießt, was man bei Versuchen, wo man nicht viel Wasserstoffgas braucht, gleich so vornehmen kann, daß man einen Tiegel oder anderes Gefäß von Platin oder Eisen über einer Zinkplatte, so daß sie damit in Berührung

kommt, in Kalilauge umstürzt. Das Gas sammelt sich dann im obern Theile des Gefäßes. Kohlensaures Kali statt Aetzkali bewirkt viel schwächere Wirkung. (Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, in Berührung mit Zink unter Aetzkalilauge, bringen keine Gasentbindung hervor.) Auch durch Uebergießen von Zinkamalgam mit Kalilauge erhält man sehr reines Wasserstoffgas. Nach Döbereiner kann man auch ganz reines Wasserstoffgas dadurch erhalten, daß man ein Gemenge von Kali- oder Natronhydrat mit Eisenfeile in einer Glasröhre erhitzt. Endlich läßt sich auch Wasserstoffgas auf galvanischem Wege oder durch Zersetzung des Wassers mittelst Eisen in der Glühhitze erhalten, welche Wege zu seiner Darstellung aber nicht sehr praktisch sind.

Der Wasserstoff ist bei völliger Reinheit geruchlos, besitzt keine Farbe und konnte noch nicht verdichtet werden. Das Wasserstoffgas bricht die Lichtstrahlen $6\frac{1}{2}$ Mal stärker, als die atmosphärische Luft, oder genauer: sein Brechungsvermögen verhält sich zu dem der atmosphärischen Luft, wie 6,61436 : 1,00000. Die specifische Wärme des Wasserstoffes ist mit der der atmosphärischen Luft gleich, wenn man sie zu gleichen Volumen vergleicht; vergleicht man sie aber zu gleichen Gewichten, so verhält sich die des Wasserstoffs zu der der Luft = 14,535 : 1,000. Mit einem gleichen Gewicht Wasser verglichen, verhält sich die specifische Wärme des Wasserstoffs = 3,88 : 1,00. Das Atomgewicht des Wasserstoffs ist: 6,2398. Es ist höchst brennbar und brennt angezündet in der atmosphärischen Luft, wie oben bemerkt, mit einer kleinen gelben Flamme, welche eine darüber gehaltene Glasglocke feucht macht, indem sich das Gas bei dem Verbrennen mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und Wasser erzeugt. Dabei entwickelt es so viel Wärme, als nöthig wäre, um das 315,2fache seines

Gewichtes Eis von 0° Temperatur zu schmelzen. Mischt man das Wasserstoffgas in einer Flasche vor dem Anzünden mit so viel atmosphärischer Luft, daß der Sauerstoff derselben zu seiner Verbrennung hinreicht, so verbrennt dasselbe nach dem Anzünden plötzlich durch seine ganze Masse hindurch, und es entsteht eine Explosion. Wenn man eine 8 bis 12 Zoll lange und 1 bis 2 Linien im Durchmesser weite Glasröhre an dem einen Ende zu einer feinen Spitze ausgezogen, das andere Ende aber mittelst eines gut schließenden Korkes in den Hals einer Flasche eingepaßt wird, aus welcher durch Zink mit verdünnter Schwefelsäure Wasserstoff entwickelt wird, und man dann das Gas am Ende der Röhre anzündet (jedoch erst nachdem man sicher ist, daß die in der Flasche enthaltene atmosphärische Luft verdrängt ist), so entsteht ein starker Ton wie von einer Glasharmonika, sobald man einen kleinen, wohlgetrockneten Glascylinder über die Oeffnung hält; und dieser Ton wird tiefer und höher, je nachdem der Cylinder tiefer oder höher gehalten wird. Man hat dieses Phänomen die chemische Harmonika genannt. Die Ursache dieser Erscheinung ist lange unbekannt gewesen, oder unrichtig erklärt worden, bis neuerlich Faraday durch interessante Versuche bewiesen hat, daß sie von einer Reihe kleiner Explosionen herrührt, die so dicht auf einander folgen, daß sie einen zusammenhängenden Ton hervorbringen. Wenn die Flamme zu tönen anfängt, sieht man sie sich verlängern oder nach der Länge ausdehnen, als ob sie durch einen schnell aufsteigenden Luftstrom über die Oeffnung der Glasröhre hinausgetrieben würde; dabei mengt sich die Luft mit dem Gase dergestalt, daß das Gemenge, wenn es etwas höher hinauf kommt, wo die Flamme brennt, mit einer kleinen Verpuffung verbrennt. Eine nothwendige Bedingung zum Gelingen dieses Versuches ist,

daß die Oeffnung der Röhre eng und die Gasentwickelung bis zu einem gewissen Grade schwach sei; denn so lange das Gas mit einer starken Flamme brennt, entsteht kein Ton.

Mengt man zwei Maßtheile Wasserstoffgas in einer Flasche mit einem Sauerstoffgas und zündet das Gemenge an, so entsteht ein starker Knall. Man hat daher dieses Gemenge Knallgas genannt. Die Versuche mit Knallgas erfordern viele Vorsicht, weil die das Knallgas enthaltenden Gefäße bei der Verbrennung häufig springen und die Glassplitter mit Heftigkeit weit fortgeschleudert werden. Der Schall, welcher bei der Verbrennung des Knallgases entsteht, rührt davon her, daß das Wasser, welches durch die Verbrennung beider Gase entsteht, erhitzt und zu einem weit größeren Volumen, als die Gase einnahmen, ausgedehnt, aber auch augenblicklich wieder abgekühlt wird, und dadurch einen leeren Raum bildet, den die Luft gewaltsam wieder ausfüllt. Er wird also auf dieselbe Weise erzeugt, wie der Knall, welcher entsteht, wenn man den Deckel eines gut verfertigten Federköchers schnell abzieht. Die Vereinigung beider Gase findet ohne Einwirkung einer andern Kraft nicht statt. Sie können gemischt in einem Glasgefäße beliebig lange Zeit aufbewahrt werden, ohne daß sie sich verbinden; sie wird aber bald rasch, bald langsam veranlaßt, z. B. durch höhere Temperatur, Elektricität, Platin und andere feste Körper u. s. w. Vgl. d. Art. Wasser (Bildung desselben).

Die Hitze, welche beim Verbrennen des Knallgases entwickelt wird, ist eine enorme. Die strengflüssigsten Substanzen, wie Thonerde, Kieselerde und Platin, schmelzen darin mit Leichtigkeit und letzteres verdampft selbst. Dagegen ist die Lichtentwickelung dieses Gases an sich äußerst schwach; leitet man aber diese Flamme gegen einen Kegel von gebranntem Kalk,

dessen Spitze gegen die Flamme gerichtet ist, so wird der Kalk so leuchtend, daß das Auge den Lichtschein nicht ertragen kann. Diese Lichtentwickelung hat nach dem Erfinder den Namen „Drummond's Licht" erhalten. Es wird von ihm zu Signalen auf der See empfohlen, und ist bei Nacht auf unglaublich weite Entfernungen sichtbar. Später ist es als Erleuchtungsmittel für Lampen-Mikroskope (Hydrooxygengas-Mikroskope) mit großem Vortheil angewendet worden.

Der Wasserstoff ist fähig, mit Sauerstoff zwei Verbindungen zu bilden, nämlich Wasser und Wasserstoffsuperoxyd. Wasserstoffoxyd, Wasser, besteht aus 2 Atomen Wasser und 1 Atom Sauerstoff, und ist unter dem Art. Wasser ausführlich abgehandelt.

Wasserstoffsuperoxy, oxydirtes Wasser, besteht aus 2 Atomen Wasserstoff und 2 Atomen Sauerstoff und wird durch die Formel $H_2 O_2$ bezeichnet. Diese zweite Verbindung des Wasserstoffs und des Sauerstoffs, welche doppelt so viel Sauerstoff als das Wasser enthält, ist eine Flüssigkeit, die merkwürdige Eigenschaften besitzt. Sie wurde von Thénard entdeckt.

Die Bildung des Wasserstoffsuperoxyds basirt sich auf die Existenz eines korrespondirenden Bariumsuperoxyds. Letzteres wird erhalten, wenn man reinen salpetersauren Baryt in einer Porzellanretorte sehr stark glüht, und dann den hierbei zurückbleibenden Aetzbaryt in einer Porzellanröhre in einem Strome Sauerstoffgas roth glüht. Letzteres wird von dem Baryt absorbirt; es bildet sich Bariumsuperoxyd. Mit ein wenig Wasser besprengt, löscht sich das Bariumsuperoxyd und zerfällt zu Pulver, indem es ein Hydrat bildet, dessen Formel $Ba O_2 + H_2 O$ ist. Verdünnte Säuren äußern eine eigenthümliche Wirkung auf dies Hydrat, eine Wirkung, welche am leichtesten

deutlich wird, wenn man sich das Bariumsuperoxyd als Barit + ein Aequivalent Sauerstoff denkt, als Ba O + O. Die Säuren verbinden sich nämlich mit dem Baryt, sie bilden Barytsalze damit, und das zweite Aequivalent Sauerstoff, anstatt in Folge davon frei zu werden, verbindet sich mit dem Wasser des Hydrats, dem H_2 O in der ersten Formel, wodurch $H_2 O_2$, das ist Wasserstoffsuperoxyd, entsteht, welches sich in dem übrigen vorhandenen Wasser auflöst. Die Darstellung dieser Verbindung erfordert, soll der Erfolg ein sicherer sein, kleinlich erscheinender Vorsichtsmaßregeln. Man verfährt wie folgt: Man bringt das Pulver vom Bariumsuperoxydhydrat in kleinen Mengen in ein Gemisch von 1 Theil Salzsäure mit 3 Theilen Wasser, worin es sich auflöst, ohne daß irgend etwas Gasförmiges dabei entwickelt wird. Sobald die Säure damit gesättigt ist, setzt man verdünnte Schwefelsäure in kleinen Mengen so lange zu, bis die Baryterde wieder ausgeschieden ist, worauf die dann in Freiheit gesetzte Säure wieder mit Superoxyd gesättigt und die Baryterde abermals durch verdünnte Schwefelsäure niedergeschlagen wird. Man filtrirt nun die Flüssigkeit durch Papier und wäscht den Rückstand mit ein wenig kaltem Wasser aus. Das, was hierbei noch auf dem Filtrum zurückbleibt, wird vom Papier genommen, mit mehr Wasser versetzt und wieder abfiltrirt und die dabei durchgegangene Flüssigkeit beim ferneren Verlaufe der Arbeit als Waschwasser benutzt. Die zuerst abfiltrirte saure Flüssigkeit wird nun mit 2 bis 3 Procent, vom Gewicht der angewandten Salzsäure, Phosphorsäure vermischt und auf's Neue mit Bariumsuperoxyd vollkommen gesättigt. Der Zusatz von Phosphorsäure, welche von dem Bariumsuperoxyd in Gestalt von basischer phosphorsaurer Baryterde wieder gefällt wird, hat zum Zweck, auch die letzten Spuren von Eisen und Man-

gan, welche die Flüssigkeit enthält, als basische phosphorsaure Salze auszufüllen, weil diese sonst bei der Concentrirung der Flüssigkeit die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds veranlassen würden. Hierauf wird die Baryterde wieder mit Schwefelsäure gefällt und auf diese Weise die Arbeit, durch abwechselndes Sättigen, Niederschlagen und Filtriren, 3 bis 6 und mehrere Male wiederholt, so lange, bis die Flüssigkeit ihr 50faches Volumen Sauerstoff aufgenommen hat. Setzt man sie noch länger fort, so verliert man mehr dabei, als man gewinnt, weil das Sauerstoffgas mit Aufbrausen zu entweichen anfängt. (Die Menge des absorbirten Sauerstoffgases ermittelt man auf die Weise, daß man ein kleines Maaß davon über Queckſilber in eine mit Queckſilber gefüllte Röhre fällt und dann ein wenig Braunstein hinzubringt, wo sodann das Sauerstoffgas sich mit Brausen entwickelt und der Raum, den es einnimmt, mit dem Maße der vorher eingelassenen Flüssigkeit, welche bloß Wasser, Wasserstoffsuperoxyd, Salzsäure und etwas Schwefelsäure enthält, die Salzsäure zu entfernen, wird sie, mit Eis umgeben, durch schwefelsaures Silberoxyd gefällt. Zuerst bringt man schwefelsaures Silberoxyd, durch Glühen von salpetersaurem Silberoxyd mit Schwefelsäure im Platintiegel erhalten, in Pulverform unter Umrühren in die Flüssigkeit, bis diese sich klärt, ein Zeichen, daß die Salzsäure ganz oder größtentheils gefällt ist; ist dann noch etwas Salzsäure zugegen, so wird auch diese durch behutsam zugesetztes schwefelsaures Silberoxyd gefällt; ist letzteres im Ueberschuß angewandt worden, so muß es durch mit Vorsicht zugesetztes Chlorbarium gefällt werden. Die Flüssigkeit darf weder Salzsäure noch Silber enthalten, also sich weder mit Silberlösung noch mit Salzsäure trüben. Man trennt dann die Flüssigkeit vom Chlorsilber durch Filtration, und um

dieser auch die Schwefelsäure zu entziehen und ein reines Gemisch von Wasserstoffsuperoxyd zu erhalten, reibt man sie in einem mit Eis umgebenen Glasmörser mit gelöschtem, zerriebenem und in Wasser vertheiltem Baryt, den man allmälig fast bis zur gänzlichen Sättigung der Schwefelsäure zusetzt. Hierauf filtrirt man, preßt das Filter zwischen Leinen aus und und übersättigt die Flüssigkeit ein wenig mit Barytwasser, wo außer schwefelsaurem Baryt oft noch Mangan- und Eisenoxyd niederfällt und daher rasch filtrirt werden muß. Der überschüssige Baryt wird durch vorsichtig zugesetzte verdünnte Schwefelsäure entfernt, so daß eher die Schwefelsäure ganz wenig vorwaltet. Um endlich das Wasser ganz oder größtentheils aus der Flüssigkeit zu entfernen, stellt man das dieselbe enthaltende Gefäß in eine Schwefelsäure haltende Schale und bringt das Ganze unter die Glocke der Luftpumpe, wo das Wasser vorzugsweise verdampft. Man bewegt hier die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit; sollte sie Kieselerdeflocken absetzen, welche Sauerstoffgasentwickelung veranlassen, so ist sie mittelst des Hebers davon zu trennen; sollte sie Sauerstoffgas entwickeln, was eintritt, sobald die Flüssigkeit gegen 250 Maaß Sauerstoffgas enthält, so sind 2 bis 3 Tropfen verdünnte Schwefelsäure zuzufügen. Die Concentration ist nach einigen Tagen beendet, wenn die Flüssigkeit bei der Zersetzung 475 Maaß Sauerstoffgas entwickelt; bei weiterem Verweilen im luftleeren Raume würde der Rückstand als Ganzes verdampfen. Nach Pelouze wird diese Darstellungsweise des Wasserstoffsuperoxyds bedeutend abgekürzt, wenn man zur Zersetzung des Bariumsuperoxyds verdünnte Fluorwasserstoffsäure oder Kieselfluorwasserstoffsäure statt Salzsäure anwendet, wodurch sich die Baryterde mit der Säure sogleich als unauflösliches Fluorbarium abscheidet und bloß Wasserstoffsuperoxyd

im Wasser gelöst bleibt. Nachdem man unter steter Abkühlung der Flüssigkeit eine hinreichende Menge Säure mit Bariumsuperoxyd gesättigt hat, filtrirt man das entstandene, noch verdünnte Wasserstoffsuperoxyd vom Fluorbarium ab und concentrirt es unter der Luftpumpe.

Das Wasserstoffsuperoxyd bildet eine syrupdicke, farblose Flüssigkeit von 1,452 specifischem Gewicht. Es gefriert noch nicht bei — 30°, verdampft, wiewohl schwerer, als Wasser, im luftleeren Raume, bei gewöhnlicher Temperatur, ohne Zersetzung. Es ist geruchlos, hat einen eigenthümlichen, widrigen Geschmack, nicht unähnlich dem der Bleichflüssigkeit. Röthet nicht Lackmus, sondern bleicht und zerstört alle Pflanzenfarben. Im Allgemeinen ist seine Wirkung so heftig, daß sie nicht gut beobachtet werden kann, wenn man es nicht mit einigen Maaßtheilen Wasser verdünnt. Auf der Haut erregt es nach einigen Augenblicken einen weißen Flecken und eine stechende Empfindung, die aber beide nach einigen Stunden wieder verschwinden. Das zweite Atom Sauerstoff im Wasserstoffsuperoxyd ist nur lose gebunden; durch viele zum Theil räthselhafte Veranlassungen trennt sich dasselbe als Gas, dessen Volum bei 14° und bei 0,76 M. Barometer das 475fache von dem der Flüssigkeit beträgt (1 Gramm liefert 34,3 Centimeter), oft mit großer, ein lebhaftes Aufbrausen oder eine Explosion verursachender Schnelligkeit und mit Wärmeentwickelung und oft sogar mit im Dunkeln zu bemerkender Lichtentwickelung vom zurückbleibenden Wasser. Die Zersetzungen erfolgen: 1) im Kreise der voltaischen Säule, wobei, wie beim Wasser, am negativen Pole Wasserstoffgas und am positiven Sauerstoffgas ausgeschieden wird. 2) Durch eine gewisse höhere Temperatur. In der Frostkälte zersetzt sich das Wasserstoffsuperoxyd sehr langsam; bei gewöhnlicher Tem-

peratur entwickelt es nur bisweilen eine Blase Sauerstoffgas, so daß es erst nach einigen Monaten zersetzt ist; bei + 20° wird das Blasenwerfen schon stärker, und dies kann bei einer plötzlichen Erhitzung bis zu 100° in eine Art von Explosion übergehen. 3) Durch Berührung mit gewissen Materien, welche hierbei theils unverändert bleiben, theils einen Theil des Sauerstoffs vom Superoxyd aufnehmen, theils umgekehrt zugleich ihren eigenen Sauerstoff entwickeln. Die Heftigkeit, mit welcher die Substanzen die Sauerstoffentwickelung aus dem Superoxyd hervorrufen, hängt theils von ihrer chemischen Natur ab, theils von ihrer verschiedenen feinen Vertheilung; je größer diese, desto schneller ist die Wirkung.

a) Substanzen, welche das Superoxyd, ohne dabei eine Veränderung zu erleiden, zersetzen: Silber, Gold, Platin, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium wirken sehr heftig; mäßig wirken: Quecksilber, Bleifeile, Wismuthpulver; nur schwach: Kupfer, Nikkel, Kobalt und Kadmium. Von Oxyden wirken heftig: Manganoxyd und Hyperoxyd, Kobaltoxyd, Bleioxyd; mäßiger: Eisenoxydhydrat; nur schwach: Eisen-, Nickel-, Kupfer- und Wismuthoxyd; Salze üben im Allgemeinen nur schwache Wirkungen aus. — Dagegen erfolgt mäßig rasche Zersetzung durch den Faserstoff des Bluts und durch das ausgewaschene Parenchyma der Lunge, Niere und Milz (das durch diese thierischen Theile entwickelte Sauerstoffgas ist frei von kohlensaurem und Stickgas); während flüssiges und geronnenes Eiweiß, Thierleim und Harnstoff nicht zersetzend einwirken.

b) Stoffe, welche nicht bloß den Sauerstoff des Superoxyds entwickeln, sondern zugleich ihren eigenen, und dadurch reducirt werden, sind: Platinoxydhydrat, Goldoxyd, Silberoxyd, Quecksilberoxyd (werden hierbei zu Metall reducirt), und rothes und brau-

nes Bleisuperoxyd (diese gehen in gelbes Oxyd über). Bei allen diesen ist die Wirkung sehr heftig und die Reduction des Silberoxyds erfolgt selbst mit sehr verdünntem Wasserstoffsuperoxyd.

c) Substanzen, welche, während sie einen Theil des Sauerstoffgases des Superoxyds in Gasform frei werden lassen, den andern Theils sich selbst aneignen und in folgende Verbindungen verwandeln: Selen in Selensäure (unter heftiger Wärme — aber ohne Lichtentwickelung); Kalium und Natrium in Kali und Natron (unter Entflammung); Arsen in Arsensäure; Molybdän in Molybdänsäure; Scheel in Scheelsäure; Chrom in Chromsäure; Zink in Zinkoxyd; Barythydrat in Superoxydhydrat; Eisenoxydulhydrat in Eisenoxydhydrat; arsenige Säure in Arsensäure; Schwefelarsen und Schwefelmolybdän, unter heftiger, bis zur Lichtentwickelung gehender Wirkung, in Schwefel- und in Arsen- oder Molybdänsäure; Schwefel, Antimon, Blei, Eisen und Kupfer in schwefelsaures Metalloxyd.

d) Substanzen, welche das zweite Atom Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds völlig aufnehmen, ohne einen Theil frei werden zu lassen und sich dadurch in folgende Verbindungen umwandeln: schwefelige Säure zu Schwefelsäure; Schwefelwasserstoffwasser langsam zu Wasser, Schwefel und wenig Schwefelsäure; Baryt-, Strontian- und Kalkhydratlösung zu niederfallenden Hyperoxydhydraten; Zinnoxydulhydrat zu Zinnoxydhydrat.

Ohne zersetzende Wirkung zeigen sich Antimon, Tellur, Zinn und Eisen; Alaunerde, Kieselerde, Scheelsäure, Chromoxyd, Antimonoxyd und Zinnoxyd, so wie mehrere Salze, als phosphorsaures Natron, schwefelsaures Kali, Natron, Baryt, Kalk und Strontian; Alaun, salpetersaures Kali, Natron, Ba-

ryt, Strontian oder Bleioxyd; Chlor, Zink, Sublimat und zweifach Chlorzinn.

Das Wasserstoffsuperoxyd ist in allen Verhältnissen mit Wasser mischbar. Aus diesem Gemische gefriert in der Kälte ein Theil des Wassers heraus. Dieselben Umstände, welche die Zersetzung des reinen Superoxyds veranlassen, bewirken auch die des mit Wasser gemischten, nur daß die Zersetzung minder heftig und nicht so schnell beendigt ist. — Ferner verbindet sich das Superoxyd mit verdünnten Säuren, wie mit Phosphor-, Schwefel-, Salz-, Fluß-, Salpeter-, Arsen-, Klee-, Weinstein-, Citronen- und Essigsäure. Man erhält sie theils durch unmittelbares Zusammenmischen von Wasser und Wasserstoffsuperoxyd, theils durch Auflösen des Bariumsuperoxyds in einer wässerigen Säure, und Fällung des Baryts mittelst behutsam zugesetzter Schwefelsäure, theils indem man die Verbindung der wässerigen Salzsäure mit Wasserstoffsuperoxyd durch die Verbindung des Silberoxyd mit derjenigen Säure zersetzt, welche man an das Wasserstoffsuperoxyd bringen will. Die Entwickelung des Sauerstoffgases aus diesen Gemischen erfolgt minder leicht und langsamer, als aus dem reinen Wasserstoffsuperoxyd; bei der Neutralisation der Säure mit Alkali tritt die vorige leichte Zersetzbarkeit wieder ein.

Die das Wasserstoffsuperoxyd auszeichnende Eigenschaft, in Berührung mit edlen Metallen oder deren Oxyden, unter Wärmeentwickelung, in Wasser und Sauerstoff zerlegt zu werden und zugleich diese Oxyde zu Metall zu reduciren, ist eine Erscheinung, welche wir bis jetzt noch nicht erklären können. Wir sehen hier keine chemische Verwandtschaft wirken, vielmehr umgekehrt eine schon bestehende chemische Verbindung aufgehoben und dabei die Temperatur mitunter bis zum Ausbruche von Feuer sich erhöhen. Thénard

hat die Vermuthung geäußert, daß diese Wirkung elektrisch sein könne. Diese Muthmaßung ist zwar durch unsere jetzigen Kenntnisse von der Elektricität nicht gerechtfertigt, gleichwohl aber dadurch bekräftigt, daß alle diejenigen Körper, welche bei Berührung des Wasserstoffsuperoxyds dieses letztere zerlegen, sich in der elektrischen Reihe gegen das Wasser elektropositiv verhalten; dagegen bleibt das Superoxyd in Berührung mit solchen Körpern unverändert, welche gegen das Wasser elektronegativ oder indifferent sind. — Wenn man der Flüssigkeit, welche das Wasserstoffsuperoxyd enthält, eine lösliche Säure beimengt, so tritt die Flüssigkeit dadurch zur Klasse der elektronegativen Körper über und geräth in eine elektrische Indifferenz, oder nimmt wenigstens einen bedeutend geringern elektrischen Gegensatz gegen feste elektronegative Körper an, und das Wasserstoffsuperoxyd erhält sich dabei unzerlegt. Vermischt man aber die Flüssigkeit mit einem darin löslichen alkalischen Stoffe, so geht sie dadurch zur Klasse der elektropositiven Körper über, der elektrische Gegensatz zwischen ihr und den mit ihr in Berührung stehenden, mehr oder weniger elektronegativen Körper wird verstärkt und das Superoxyd nunmehr mit Heftigkeit zerlegt, und zwar selbst durch solche Körper, die so wenig ausgezeichnet elektronegativ sind, daß sie auf das reine Superoxyd wenig wirken. Diese Phänomene rühren nach Berzelius von der ihrem eigentlichen Wesen nach unbekannten Kraft her, welche „katalytische Kraft" genannt wurde. Das hier angeführte Beispiel, welches zeigt, daß elektropositivere Körper, wenn man sie in aufgelöster Form mit dem Superoxyde vermischt, zu dessen Zersetzung einwirken, während dagegen elektronegative zu seiner Erhaltung beitragen, während gerade das Gegentheil stattzufinden scheint, wenn sie sich in fester Gestalt damit in Berührung befinden, giebt der Vermuthung,

daß diese Kraft von einem elektrischen Einflusse abhänge; neues Gewicht.

Außer den Sauerstoffverbindungen bildet der Wasserstoff unorganische Wasserstoffsäuren, Hydracides, nämlich die Schwefelwasserstoffsäuren, die Selen-, Jod-, Brom-, Chlor-, Fluor-, Tellur-Wasserstoffsäuren. Die übrigen unorganischen Verbindungen des Wasserstoffs erscheinen meist als brennbare Gasarten, wie Phosphor-, Arsen-, Antimon- und Schwefel-Wasserstoffgas, und endlich macht der Wasserstoff fast in allen organischen Verbindungen einen wesentlichen Bestandtheil aus.

Wasserstoffoxyd, so viel als Wasser.

Wasserstoffsäure, s. Säuren.

Wasserstoffschwefel, so viel als hydrothionige Säure; s. Schwefel.

Wasserstoffsulphid, so viel als Schwefelwasserstoff.

Wasserstoffsuperoxyd, s. Wasser.

Wasserstollen, im Bergbaue, ein Stollen, welcher zur Ableitung des Wassers angelegt wird; bisweilen kann ein solcher Stollen auch zu Betreibung eines Wasserrades benutzt werden. Da, wo das Wasserrad angelegt werden soll, giebt man dann dem Stollen plötzlich einen bedeutenden Fall.

Wasserstoß, in der Physik und dem Maschinenwesen, s. Stoß und Wasser.

Wasserstrahl, bei Springbrunnen und Feuerspritzen das in die Höhe geworfene Wasser, so lange es im Zusammenhange bleibt.

Wasserstrang, ein Nebenarm oder auch ein altes Bette eines Flusses.

Wasserstraße, 1) so viel als Thalweg; — 2) in der Rechtswissenschaft, das Recht des Fiskus auf die Verbindung mehrerer Orte durch schiffbares Wasser; vergl. Wasserregal und Wasserhoheit.

Wasserstrecke, im Bergbaue, eine Strecke, in welcher

Wasser zu einem Schachte oder Stollen geleitet wird, von wo aus es mit Maschinen gehoben wird.

Wasserstrieme, beim Bäcker, schliffige Streifen in einem Brode.

Wasserstube, 1) bei Röhrfahrten ein weiter Kasten oder ein gemauertes Behältniß, in welchem mehrere Röhren zusammenkommen und wo auch die Röhren geöffnet werden können, um sie zu reinigen; — 2) im Wasserbaue, so viel als Krippe.

Wasserstücke, eine Stelle in einem Garten, wo Cascaden, Springbrunnen u. dgl. angebracht sind.

Wasserstuhl, im Maschinenwesen, eine vom Ritter von Bader zu München erfundene Schwimmmaschine, vermöge der man sich, nach Art der Schwimmvögel, ohne die Arme zu bewegen, sitzend auf dem Wasser bewegen kann.

Wassersucht, Hydrops, eine Krankheit des lymphatischen Systems. A. G. Richter sagt über dieselbe: „Die Wassersucht ist eine Anhäufung von Wasser im Zellgewebe oder in irgend einer Höhle des menschlichen Körpers. Nach dem Sitze des Wassers kann man demnach drei verschiedene Arten des Uebels festsetzen:

1) Das Wasser sitzt im Zellgewebe, oder vielmehr in den Zwischenräumen desselben. Ist dieses mehr oder weniger durch den ganzen Körper der Fall, so erhält die Krankheit den Namen Hydrops anasarca; ist nur an einzelnen Theilen das Zellgewebe mit Wasser gefüllt, Oedema. Die Leucophlegmatia ist gleichfalls eine Art der Hautwassersucht, die sich von der gewöhnlichen nur dadurch unterscheidet, daß sie acut, vorzüglich während oder unmittelbar nach Fiebern und örtlichen Entzündungen entstanden ist. Nicht jede Anschwellung der äußeren Haut, die durch eine Stockung lymphatischer Feuchtigkeiten in derselben entsteht, darf indessen zu den Wassersuchten ge-

rechnet werden, da sie oft ganz unschädlich und vorübergehend ist. Dahin gehören: das bei jedem Menschen mehr oder weniger aufgedunsene Gesicht am Morgen; das häufig beim weiblichen Geschlecht kurz vor der Reinigung und auch nach der Einwirkung heftiger Leidenschaften vorkommende Aufschwellen der Oberfläche des ganzen Körpers; die vorübergehenden bald örtlichen, bald allgemeinen Anschwellungen der Haut bei Reconvalescenten, in kalten Fiebern, der Chlorosis, nach beendigten convulsivischen Anfällen; die Wassergeschwülste bei Schwangern an den Füßen, wenn der Uterus eine schiefe Lage hat, an der Seite, an welcher der Fötus am meisten drückt; die ganz unschädlichen, oft das ganze Leben über fortdauernden Anschwellungen um die Knöchel am Fuße herum, die nicht selten bei sehr großen Menschen vorkommen.

2) Das Wasser hat sich in irgend einer natürlichen Cavität des Körpers angehäuft. Vielleicht keine einzige derselben giebt es, in der dieses nicht der Fall sein könnte. Selbst in den größeren Röhrenknochen hat man schon wässerige Stoffe angesammelt gefunden. Die Anzahl der Wassersuchten dieser Art ist daher sehr groß. Die vorzüglichsten von ihnen sind: die Kopfwassersucht (Hydrocephalus), die der Wirbelsäule (Hydrorhachia), die des Auges (Hydrophthalmia), die der Brusthöhle (Hydrothorax), die des Herzbeutels (Hydrops pericardii), die der Bauchhöhle (Ascites), die der Gebärmutter, Muttertrompeten und Eierstöcke (Hydrops uteri, tubarum et ovarii), die der Gelenke (Hydrops articulationis), die verschiedenen Arten des fälschlich sogenannten Wasserbruches (Hydrocele).

3) Das Wasser befindet sich in einer widernatürlich erzeugten Höhle, einem Sacke oder einer Balggeschwulst (Hydrops saccatus, cysticus, hydatideus). Es werden diese entweder durch eine Ver-

dickung der plastischen ausgeschwitzten Lymphe gebildet, die, sich an die benachbarten Theile anhängend, organisch wird, und sind dann Folgen eines vorhergegangenen Entzündungszustandes; oder es werden einzelne Haargefäße, vielleicht auch Saugadern widernatürlich erweitert, unter und über der Erweiterung aber verengt, wodurch eine mit Wasser angefüllte Höhle entsteht; oder endlich es sind wirkliche Blasenwürmer (Taenia hydatigena), wo dann die mit Wasser angefüllte Blase der Hintertheil des Thieres ist, welches sich mit seinem Kopfe in irgend einer Höhle des Körpers, und zwar am häufigsten in der Bauchhöhle an die Wände derselben angesogen hat. Die vorzüglichsten hierher gehörigen Arten der Wassersucht sind: die Hydrocele cystica, der Hydrops saccatus ovarii und peritonei.

Das in dem wassersüchtigen Theile befindliche Wasser zeigt stets mannigfaltige Verschiedenheiten. Es sind diese für den Praktiker wichtig, da sie Aufschlüsse über den Grund und die Ursachen der Krankheit geben können. Danach aber etwa die Wassersuchten klassificiren zu wollen, geht nicht wohl an, weil in der Regel selbst im Verlaufe des Uebels die Flüssigkeit mannigfaltige Veränderungen erleidet. Am häufigsten ist es eine wässerige seröse Flüssigkeit, die wenig Zeichen von Verderbniß und Schärfe zeigt, eine hellgelbe Farbe hat, und beim Schütteln leicht schäumt. Zuweilen ist das Wasser dunkelgelber, grünlich, weißlich oder bräunlich, und wird dieses besonders, wenn die Wassersucht schon einige Zeit gedauert hat. Auch dick, zähe und klebrig findet man es wohl, so daß es kaum durch die Röhre des eingestoßenen Troikars auslaufen kann; oder es schwimmen Flocken wie von geronnener Milch oder selbst häutige Concremente darin herum. In einigen Fällen besteht die stockende Feuchtigkeit aus wahrer gerinnbarer Lymphe, die,

wenn sie mit der Luft in Berührung kommt, sich verdickt und zu einer gallertartigen Masse gerinnt. Bei langer Dauer des Uebels nimmt diese, aber auch wohl die wässerige seröse Flüssigkeit, eine gewisse Schärfe an und artet aus. Dadurch wird dann der wassersüchtige Theil schmerzhaft, wenn er dicht unter der äußern Haut liegt, roth, heiß, er entzündet sich, es zeigen sich mißfarbige Flecken auf ihm, endlich bricht er auf, und das ausfließende Wasser riecht schwefelartig, hepatisch. Endlich vermischen sich mit dem Wasser zuweilen andere, meistens pathologisch abgesonderte Flüssigkeiten; am häufigsten eiterartiger Schleim oder wirklicher Eiter bei inneren Geschwüren, wo dann meistens bedeutende Schmerzen mit der Wassersucht verbunden sind (H. dolorificus); oder auch Blut, wo die Flüssigkeit wie Fleischwasser aussieht; oder Urin, wenn zugleich die Harnabsonderung unterdrückt ist.

Die verschiedenen Symptome der Wassersucht sind nicht wohl im Allgemeinen anzugeben, da sie natürlich nach der Verschiedenheit des Sitzes des Wassers und auch nach den so mannigfaltigen Ursachen sehr wechseln müssen. Die wenigen allgemeinen Symptome möchten folgende sein:

1) Vermehrtes Volumen des wassersüchtigen Theiles. Es kann indessen nur erkannt werden, wenn der angeschwollene Theil mehr oder weniger dicht unter den äußeren Bedeckungen liegt, und von weichen Theilen bedeckt ist, oder wenigstens bei tiefliegenden und mit Knochen bedeckten Theilen, erst im höchsten Grade des Uebels, und wenn selbst die Knochen dadurch auseinander getrieben werden. Sammelt sich das Wasser in einer natürlichen Höhle, so wird die Geschwulst erst bemerkbar, wenn diese über die Gebühr ausgedehnt wird.

2) Fluctuation (schwappende, wellenförmige Be-

wegung) des Wassers, wenn dieses in einer Höhle eingeschlossen ist. Kann indessen nicht bemerkt werden, wenn der Theil mit Knochen umschlossen ist, daher nicht bei der Kopfwassersucht, und kaum bei der Brustwassersucht; ist trügerisch und schwer zu entdekken, wenn der wassersüchtige Theil tief liegt, mit einer festen, dicken, knorpelartigen Haut umgeben ist, wie bei den meisten Sackwassersuchten und der Wassersucht der Scheidehaut des Hodens; die Flüssigkeit selbst zähe, gelatinös und sehr dick ist, durch mehrere Häute und Filamente von einander getrennt wird, wie bei vielen, irgend einen Theil anfüllenden Hydatiden; und endlich, wenn der Theil durch die große Menge des Wassers über die Gebühr ausgedehnt, oder auf irgend eine Art, besonders durch sehr straff angespannte Muskeln, zusammengepreßt wird.

3) Teigige Beschaffenheit der Geschwulst, wenn die Flüssigkeit in dem Zellgewebe enthalten ist, so daß sie sich leicht zusammendrücken läßt, sich nach dem Drucke wieder, jedoch langsam, hebt, und der Druck des Fingers eine Grube hinterläßt.

4) Mannigfaltige Abnormitäten der absondernden Organe. An derjenigen Stelle, wo sich das Wasser ansammelt, werden die Secretionen vermehrt und dagegen im ganzen übrigen Körper vermindert. Daher rühren dann: die große Trockenheit des Mundes und der oft unauslöschliche Durst; die große Neigung zu Leibesverstopfung; die trockene, rauh anzufühlende, pergamentartige Haut, und der immer sparsame Abgang des Urins, der meistens sehr dunkel, braun oder roth gefärbt, trübe, schaumig, oft sehr stinkend ist und einen dicken Bodensatz macht. Diese Zeichen finden indessen, besonders in einem etwas hohen und daher bemerkbaren Grade, nur bei den aus allgemeinen Ursachen entstehenden, daher auf den Gesammtorganismus einen Einfluß habenden Wassersuchten statt, und

fehlen hingegen bei den aus örtlichen Ursachen entstandenen, und daher selbst örtlichen, z. B. bei den Sackwassersuchten. Ja selbst im ersteren Falle fehlen sie zuweilen ganz, oder doch wenigstens auf einige Zeit; daher man wohl an allgemeiner Wassersucht Leidende findet, die sehr vielen und wässerigen Urin lassen, eher an Durchfall, als an Verstopfung leiden, über wenigen Durst klagen und selbst schwitzen.

5) Mannigfaltige Beschwerden von dem Druck des Wassers und der Ausdehnung des wassersüchtigen Theiles. Sie sind natürlich nach der Lage des wassersüchtigen Theiles sehr verschieden, in der Regel empfindet aber der Kranke ein drückendes, ziehendes Gefühl in demselben, die Wärmeerzeugung wird in ihm durch die gestörte Bewegung der Muskeln, die gehinderte Thätigkeit der Nerven und Circulation der Säfte vermindert, und er fühlt sich daher, wenn er ein äußerer ist, kalt an.

In alle Höhlen des menschlichen Körpers, und selbst in das Zellgewebe, wird durch die feinsten Endigungen der arteriellen Gefäße stets ein wässeriger Dunst ausgehaucht, welcher diese beständig feucht erhält, und ganz besonders die Bestimmung zu haben scheint, das Verwachsen der Theile unter sich zu verhindern. Im normalen Zustande vermag dieser Dunst sich niemals in einer nur einigermaßen beträchtlichen Menge anzuhäufen, denn die gleichfalls in allen Höhlen befindlichen einsaugenden Gefäße, deren Thätigkeit selbst größer, als die der aushauchenden zu sein scheint, saugen ihn unaufhörlich wieder auf, um ihn in die Wege der Circulation zurückzuführen. Wird er aber durch eine abnorm vermehrte Thätigkeit der aushauchenden Gefäße in besonders großer Menge ausgeschieden, oder wird die absorbirende Kraft der einsaugenden Gefäße bedeutend vermindert, oder hört ganz auf, oder findet endlich beides zugleich statt, so

häuft sich jener stockende Dunst nun unter der Form einer wirklichen serösen Flüssigkeit in dem Theile an, und es entsteht Wassersucht. Die nächste Ursache des Uebels besteht demnach stets in einer abnormen Function des lymphatischen Gefäßsystems, und in einem aufgehobenen Gleichgewicht zwischen der Wirkung der aushauchenden und einsaugenden Gefäße in dem wassersüchtigen Theile.

Die sehr mannigfaltigen entfernten Ursachen, welche diesen Zustand zu erzeugen im Stande sind, können praktisch unter drei große Klassen gebracht werden.

1) Reizungen mannigfaltiger Art. Bei der Behandlung kommt es hier darauf an, entweder den Reiz wegzunehmen, oder durch reizmindernde Mittel die Empfindlichkeit der Theile gegen denselben abzustumpfen, und letzteres muß besonders geschehen, wenn weit eher eine abnorm erhöhte Reizempfänglichkeit, als ein bestimmter Reiz die Entstehung der Krankheit herbeigeführt hat. Beweise, und zu gleicher Zeit auch Zeichen, daß die Wassersucht durch Reizung hervorgebracht wird, wobei besonders die Lehre von den passiven Congestionen Licht geben kann, sind:

a) Die manche Wassersuchten begleitenden Symptome, namentlich die trockene, krampfhaft zusammengezogene Haut, der häufig sehr geschwinde, gespannte und gereizte Aderschlag, die ziehenden, reißenden Schmerzen in den Gliedern, der trockene, krampfhafte Husten, die häufige Neigung zum Erbrechen u. s. w.

b) Die große Wirkung der reizmindernden Mittel in manchen Arten der Wassersucht, z. B. des Mercurius, der digitalis purpurea, ja selbst des Opiums.

c) Ganz vorzüglich so manche Gelegenheitsursachen, die alle durch einen deutlichen, oft materiellen

Reiz wirken, und durch deren Entfernung die Wassersucht nicht selten ganz allein gehoben wird. Es giebt eine spastische Wassersucht. Durch einen Krampf werden hier die einsaugenden Gefäße an einzelnen Stellen, ja selbst oft beinahe im ganzen Organismus zusammengeschnürt und so Wasseransammlungen erzeugt. Solche Wassersuchten sind oft mit hysterischen und hypochondrischen Beschwerden verbunden, folgen auf diese oder wechseln mit ihnen ab. Sie befallen sehr reizbare, empfindliche Subjekte oft plötzlich nach einer starken Erkältung, Erhitzung, selbst nach Einwirkung starker Leidenschaften oder anderer starker Reize, verschwinden oft plötzlich an einem Theile und kommen an einem andern wieder zum Vorschein, und beruhigende, krampfstillende Mittel heilen sie am besten und selbst zuweilen sehr schnell.

In einigen, jedoch allerdings seltenen Fällen entsteht die Wassersucht allein durch die Einwirkung und den Reiz eines vermehrten Orgasmus der Blutgefäße, besonders nach Entzündungen und acuten Exanthemen, aber auch nach unterdrückten gewohnten Blutflüssen, Hämorrhoiden, Lochien, Nasenbluten, der Menstruation, ganz besonders in den Jahren, wo diese anfängt sich zu vermindern, wo das Uebel dann mehr chronisch ist und den Namen **Hydrops plethoricus** erhält. Ein voller, harter Puls, blutige Congestionen nach Kopf und Brust, asthmatische Beschwerden und ein wahrhafter entzündlicher Zustand werden hier gleichzeitig beobachtet. Es sind dieses die entzündlichen (sthenischen) Wassersuchten, deren Existenz von den Brownianern gänzlich geleugnet wurde, die durch ein antiphlogistisches Verfahren, selbst natürliche oder künstliche Blutausleerungen geheilt werden, bei denen die stark reizenden Mittel, namentlich die **Diuretica**, eher schaden, als nützen, und die sich

gar nicht selten durch wahren blutigen Schlagfluß endigen.

Die Wassersucht ist gar nicht selten die Folge unterdrückter natürlicher oder pathologischer Se- und Excretionen, wodurch scharfe, reizende Stoffe aus dem Organismus fortgeschafft werden. So entsteht sie nach alten, schnell zugeheilten Geschwüren, Fontanellen, Urinverhaltungen. Mit eine der häufigsten Ursachen ist wohl gehinderte freie Hautausdünstung. Daher entstehen Wassersuchten so leicht in feuchten, kühlen Klimaten, und sind hier besonders schwer zu heilen. Ein Deutscher aus einer bergigen Gegend bekam jedesmal die Wassersucht, wenn ihn seine Geschäfte nach Amsterdam führten, und bei seiner Rückkehr in sein Vaterland verschwand sie wieder.

Man beobachtete eine venerische Wassersucht, die schnell und gründlich durch Queckſilber geheilt wurde. Die rheumatischen, arthritischen Wassersuchten, und die nach unterdrückten chronischen Hautausschlägen, besonders der Krätze, kommen sehr oft vor, und doch sind dieses sicher lauter Krankheitsformen, denen scharfe, reizende Stoffe zum Grunde liegen.

Bei der Wassersucht findet oft ein sehr gereizter Zustand der einsaugenden Gefäße der Haut statt, wodurch es geschieht, daß diese ungewöhnlich viel Feuchtigkeit aus der Atmosphäre aufsaugen. Hierdurch geschieht es, daß sich weit mehr Wasser, zumal in der Bauchwassersucht, ansammelt, als durch das genossene Getränk in den Körper gebracht wird. Das ätiologische Verhältniß ist hier fast das nämliche, wie bei der Harnruhr, nur daß bei dieser die aus der Atmosphäre aufgesogenen wässerigen Stoffe nach den Nieren gehen, in der Wassersucht aber in irgend eine Höhle abgesetzt werden.

2) Schwäche und Atonie. Findet sie in den einsaugenden Gefäßen statt, so vermindert sich die ein-

saugende Kraft in diesen oder erlischt ganz; in den aushauchenden Gefäßen hingegen bringt sie eine Erschlaffung und gleichsam Erweiterung ihrer Mündungen hervor, so daß sie zu viel Flüssigkeit durchlassen. Hier muß man, um die Wassersucht zu heilen, stärken. Diese Schwäche ist übrigens doppelter Art:

a) Allgemeine. Alles, was im Stande ist, eine gewisse Schwäche und Unthätigkeit des lymphatischen Gefäßsystemes zu erzeugen, kann auch Ursache der Wassersucht werden, oder wenigstens eine sogenannte hydropische Disposition setzen. Am häufigsten entwickelt sich diese allerdings zuerst aus dem Unterleibe, daher gehen mannigfaltige Verdauungsbeschwerden dem Uebel so häufig voraus und der Bauch schwillt zuerst an. Daher ist dieses die so häufige Folge chronischer Uebel, die ihren Grund in einer Atonie der Organe des Unterleibes haben, z. B. der Hämorrhoiden, Hypochondrie, Gelbsucht, langwierige Bauchflüsse und Ruhren.

Aber auch eine jede allgemein anhaltend und stark einwirkende schwächende Potenz kann Veranlassung zur Wassersucht werden. Daher setzen so leicht anhaltender Kummer und andere niederdrückende Leidenschaften, der übertriebene Genuß geistiger Getränke, eine sitzende Lebensart eine hydropische Disposition, und überhaupt sind Menschen mit phlegmatischem Temperament, von sehr schlaffer atonischer Körperconstitution, schwammigtem, aufgedunsenem Ansehen am meisten zur Wassersucht geneigt. Daher entsteht die wirkliche Wassersucht so häufig nach sehr schweren acuten Krankheiten, Nervenfiebern, langwierigen und hartnäckigen kalten Fiebern, starken und andauernden Blutungen, selbst zu häufigem Aderlassen, dem unvorsichtigen und zu lange fortgesetzten Gebrauch von Mercurialmitteln. Fette Leute haben deswegen eine besondere Disposition zur Wassersucht, weil sie

stets an einer besonderen Atonie des lymphatischen Gefäßsystemes leiden, worin zugleich auch der Grund ihres Fettwerdens liegt.

b) Oertliche Schwäche. Ein jeder örtlich sehr geschwächte Theil wird leicht wassersüchtig, besonders wenn die lymphatischen Gefäße desselben vorzugsweise Antheil an dieser Schwäche haben. Auf diese Weise entstehen sehr viele örtliche Wassersuchten. Daher werden stark gequetschte Theile häufig wassersüchtig; deswegen schwellen gelähmte äußere Glieder so häufig ödematös an. Daher ist die Wassersucht so häufig die Folge örtlicher Entzündungen, z. B. **Hydrothorax** der Ausgang der **Pleuritis**, **Ascites** der der **Peritonitis** und **Enteritis**, **Hydrocephalus** der der **Encephalitis**, zumal wenn diese Entzündungen ganz besonders die Lymphgefäße mit afficiren und daher mehr chronischer, schleichender Natur sind, ja dieses selbst in einem so hohen Grade, daß die frühere Entzündung gänzlich übersehen und vielleicht erst ihr Ausgang erkannt wird. Wenn z B. manche Beobachter versichern, daß sich zu andauernden Kolikschmerzen leicht die Wassersucht gesellt, so war hier derselben vielleicht immer eine solche chronische Entzündung vorhergegangen.

Es ist übrigens wohl zu merken und praktisch sehr wichtig, daß die beiden so eben abgehandelten Ursachen der Wassersucht, nämlich Reizungen mannigfaltiger Art und Atonie und Schwäche, sehr häufig mit einander verbunden sind, und sich wechselseitig bedingen. So wird große Atonie des lymphatischen Gefäßsystems Veranlassung zu einer wässerigen Beschaffenheit der Säfte, zu Schärfen, die sich in der Blutmasse erzeugen, dadurch zu serösen Congestionen und besonders, wenn sie in den Organen des Unterleibes stattfindet, zum Erzeugen eines verdorbenen scharfen Chylus, welche Zustände dann alle auch wieder Ge-

legenheitsursachen der Wassersucht werden können. Eben so kann auf der andern Seite die Einwirkung scharfer, reizender Stoffe, daher rheumatische, arthritische Schärfe, unterdrückte chronische Hautausschläge, venerisches Gift, Schwäche und Atonie der Theile, auf welche sie wirken, und so Wassersucht zur Folge haben, und hat dieses selbst bei einiger Dauer unausbleiblich. Dem Genie des pratischen Arztes bleibt es hier überlassen, die Verhältnisse, in denen beide Klassen von Ursachen gegeneinander stehen, auszumitteln, und darach seine Behandlung einzurichten, die dann bald mehr gegen die eine, bald mehr gegen die andere gerichtet sein, sie aber auch häufig beide in gleichem Maaße berücksichtigen muß.

3) Ein Hinderniß ist vorhanden, welches den freien Rückfluß der lymphatischen Feuchtigkeiten nach dem Herzen und überhaupt die freie Circulation derselben hindert, und auf diese Art Wassersucht erzeugt. Diese Ursache der Wassersucht ist gleichsam eine mechanische, und sie findet allerdings nicht ganz selten statt. So entsteht nach einem schlecht angelegten Bruchbande, welches zu stark drückt, Oedema scroti. Schwangere bekommen in den letzten Monaten ihrer Schwangerschaft häufig eine wassersüchtige Anschwellung der Beine, vom Drucke der ausgedehnten Gebärmutter. Man hat gesehen, daß ein großer Scirrhus in der Beckenhöhle, der auf die großen Aeste der Saugadern drückte, eine hartnäckige Wassersucht der unteren Gliedmaßen erzeugte. Man fand bei einem Wassersüchtigen einen großen Stein in dem Ductus thoracicus, welcher diesen ganz verschlossen hatte. Aneurysmen der Aorta und anderer großer Gefäße, große Erweiterungen des Herzens, Verknöcherungen der Wände und Klappen beider, sehr große Aderbrüche, große Balggeschwülste im Netz und überhaupt dem Unterleibe, Verhärtungen der verschiedenen Ein-

geweide, der Bauchspeicheldrüse, der Nieren, der Milz und vorzüglich der Leber, erzeugen zuweilen ganz allein durch ihren Druck auf die lymphatischen Gefäße, oder auch auf große Venenstämme, indem sie den freien Rückfluß des Blutes hindern, Wassersuchten. In seltenen Fällen mag auch wohl die wirkliche Zerreißung eines lymphatischen Gefäßes, oder die Verstopfung irgend einer großen Drüse, wodurch auf eine mechanische Art der Rückfluß der lymphatischen Feuchtigkeiten unmöglich wurde, die nächste Ursache der Wassersucht gewesen sein. Wasseransammlungen im Kopfe und in der Bauchhöhle beobachtete man einmal als Folge der Unterbindung der Drosselader. Diese Klasse von Ursachen hat indessen für den Praktiker wenig Werth, denn häufig ist sie schwer, ja selbst gar nicht zu heben, und noch häufiger ihre Erkenntniß bei Lebzeiten völlig unmöglich; man findet sie erst nach dem Tode bei der Section als eine pathologische Merkwurdigkeit.

Es ist aber auch selbst völlig ungegründet, daß diese verschiedenen Ursachen immer durch mechanischen Druck die Wassersucht erzeugen, und dieses ist praktisch sehr wichtig. Dieses gilt namentlich von den Verstopfungen der Drüsen, den Scirrhen, sogenannten Infarctus, Anschwellungen der Leber, Milz, Nieren, des Netzes ꝛc., die man so sehr häufig bei Wassersüchtigen findet. Entweder sind diese gleichzeitige Folge der Wassersucht, entstehen wie diese aus Atonie und Schwäche, vielleicht auch scharfen, stockenden Stoffen, daher sie auch häufig in einem hohen Grade ohne Verbindung mit dieser vorkommen; oder wirken, wenn sie ja zu dem Uebel in einem ursächlichen Verhältniß stehen, als festsitzende Reize. Sie man sich daher z. B. die scrophulöse Krankheit so häufig mit Wassergeschwülsten verbinden, so ist die Ursache davon nicht etwa die durch die angeschwollenen Drüsen

gehinderte Circulation der lymphatischen Feuchtigkeiten, sondern die gleichzeitige Schwäche und Atonie der lymphatischen Gefäße, oder auch wohl der örtliche Reiz der Verhärtung. Hierher gehört dann auch die Bemerkung, daß die Einspritzung der verschiedenen Gefäße in Leichnamen an der Wassersucht Verstorbener in der Regel ganz vorzüglich gut gelingt."

Conradi sagt in seinem „Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie" über die Wassersucht:

„Wassersucht nennt man überhaupt eine abnorme Anhäufung einer wässerigen Feuchtigkeit, des Serums oder der Lymphe, in verschiedenen Höhlen des Körpers oder dem Zellgewebe. Besonders wird aber die Wasseranhäufung mit diesem Namen belegt, welche mit einem cachectischen Zustande des Körpers verbunden ist. Es giebt indessen auch Wasseranhäufungen, die nicht mit allgemeinen Fehlern der Bereitung und Abscheidung der Säfte und der Ernährung zusammenhängen, sondern theils mehr örtliche Fehler darstellen, theils auch schnell ausgebildet werden und einen hitzigen Verlauf haben können (welche letztere man auch unter dem Namen der hitzigen Wassersuchten begriffen hat).

Durch die Anhäufung der wässerigen Fenchtigkeit wird das Volumen des leidenden Theiles ausgedehnt; es wird dabei, indem der ernährende Stoff, besonders der Faserstoff, nicht gehörig abgesetzt wird, die Ernährung dieses Theiles, wie anderer, gehindert; es wird der nicht gehörig ernährte und erregte Theil schlaff, träge, blaß und kalt; die Ab- und Aussonderung wässeriger Säfte in anderen Theilen vermindert, der Harn daher gewöhnlich sparsam und trübe, die Haut trocken, der Stuhlgang hart, selten und nicht reichlich, und es entsteht, besonders bei der Zunahme der Krankheit, viel Durst.

Es ist aber die wässerige Feuchtigkeit entweder frei

in dem Zellgewebe oder in den verschiedenen Höhlen des Körpers enthalten, oder in eigenen, widernatürlich gebildeten Säcken oder in Blasen eingeschlossen. Diese Blasen haben die Größe der Erbsen, der Haselnüsse ꝛc., sind einzeln oder hängen traubenförmig aneinander und werden oft durch die sogenannten Blasenwürmer (Taenia hydatigena, Cysticercus und Echinococcus) verursacht oder hängen doch mit deren Dasein zusammen.

Die wässerige Feuchtigkeit, welche besonders Eiweißstoff enthält, kann ferner mancherlei Veränderungen erleiden. Manchmal wird sie nach erfolgter Einsaugung der dünneren Bestandtheile dicker, klebriger und es schwimmen dann auch oft Flocken darin herum. Ein salziger Geschmack ist darin von den Meisten, ein harnartiger Geruch von Manchen bemerkt worden. Manchmal werden auch andere Feuchtigkeiten mit abgesetzt, als gallige, wo dann eine Gelbsucht hinzukommen kann, die hier meistens ein sehr schlimmer Zufall ist und Neigung der Säfte zur Fäulniß anzeigt, so daß die Feuchtigkeit dem Fleischwasser ähnlich ist, auch wohl selbst ein Blutfluß hinzukommt. In einem Falle wurde ein süß schmeckendes Wasser ausgeleert. Manchmal artet endlich die längere Zeit stockende Feuchtigkeit aus und wird zur Fäulniß geneigt. Der Umfang der Geschwulst wird dann heiß, roth, geht in Verschwärung über, oder es zeigen sich bleifarbige Flecken darauf; es entstehen Schmerzen, Schauder, heftiges Fieber mit großem Durst, Schlaflosigkeit, Angst, Schwindel, so wie schlimme Nervenzufälle und die Zufälle des Brandes. Die durch solche Ausartung der Feuchtigkeit bewirkten Geschwüre pflegen äußere Theile anzufressen, in inneren Organen aber die Schwindsucht zu bewirken, und sind sehr selten zu heilen.

Außerdem ist bei Wassersüchtigen auch das Mark in den Knochen gallertartig und ohne öligen Theile.

Manchmal durchbricht die wässerige Feuchtigkeit die Wände der Geschwulst oder bahnt sich auf andere Art einen Weg nach außen. Geschieht dies vor eingetretener Ausartung der Säfte, so kann es heilsam sein. Auch Ausleerungen von wässeriger Feuchtigkeit durch den Harn, oder reichliche Schweiße, oder ein Durchfall, oder Erbrechen und selbst ein Speichelfluß, so wie Wiederherstellung der unterdrückten Hämorrhoiden und Menstruation, oder der zurückgetriebenen Krätze und des Rothlaufes, sind oft kritisch, besonders wenn die Krankheit noch nicht zu alt und noch keine Ausartung der Säfte und Verderbniß der Eingeweide erfolgt ist. — Uebrigens haben auch Wassersüchtige meistens große Hoffnung zur Genesung.

Für die Ursache der Wassersucht hat man vorzüglich krankhaft vermehrte Absonderung einer serösen, auch bei Gesunden in allen Höhlen des Körpers in Gestalt eines Dunstes vorhandenen Feuchtigkeit und verhinderte Einsaugung derselben erklärt. Die von Vielen für die Hauptursache gehaltene verhinderte Einsaugung mag wohl manchmal allein, auch oft neben der ersten zum Grunde liegen. Daß aber die erste Ursache vorzüglich in Betracht kommen müsse, dafür möchte besonders auch die bei der Anhäufung der wässerigen Feuchtigkeit in den leidenden Theilen oft stattfindende Verminderung anderer wässeriger Absonderungen sprechen, welche aus verminderter Einsaugung nicht zu erklären ist. Da übrigens das angehäufte Wasser nicht bloß Ausdünstungsmaterie, sondern auch zur Ernährung bestimmte Stoffe enthält, erhellt es, wie sowohl die Ernährung bei der Wassersucht leiden müsse, als auch oft eine krankhafte Bildung und Abscheidung der Ernährungsstoffe, eine schlechte Beschaffenheit des Blutes, worin Ueberfluß

des Blutwassers, Mangel des Faserstoffes und rothen Theiles des Blutes stattfindet, als die Ursache derselben mit Recht angesehen werden könne.

Die entfernteren Ursachen sind vorerst solche, welche eine mit der krankhaften Thätigkeit der Haargefäße verbundene Schwäche des Körpers, insbesondere der Organe der Assimilation und Ernährung bewirken. Dazu gehören übermäßige Ausleerungen, besonders des Blutes, feuchte Luft, schlechte Nahrung, der Mißbrauch geistiger oder auch wässeriger, erschlaffender Getränke, anhaltende Sorgen, Traurigkeit, heftiger Schrecken, vorhergegangene hitzige und langwierige Krankheiten, als Nerven- und Faulfieber, Wechselfieber, besonders das viertägige, die Gicht, langwierige Nervenkrankheiten ꝛc. Für die manchmal zum Grunde liegende Atonie und Lähmung der lymphatischen Gefäße hat man die häufige Entstehung der Oedeme in gelähmten Glieder angeführt. Außerdem liegen oft Geschwülste, Scirrhen, Geschwüre der Eingeweide des Unterleibes, besonders der Leber und des Gekröses, organische Fehler der Gefäße und Stockungen des Blutes in dem Pfortadersysteme zum Grunde.

Ferner ist zu bemerken die plethorische Wassersucht, wobei man annimmt, daß die Einsaugung durch die Anschwellung der die lymphatischen Gefäße begleitenden Venen verhindert werde, und die vorzüglich durch Unterdrückung gewohnter Blutflüsse, besonders der Menstruation in jungen, starken und wohlgenährten Weibern, oder auch in den Jahren, wo die Menstruation aufhört, zu entstehen pflegt, oft durch einen Blutfluß aus der Nase oder anderen Theilen, so wie durch Aderlässe gehoben wird, im entgegengesetzten Falle aber nicht selten durch einen Schlagfluß tödtet. Außerdem wird die Einsaugung gehindert durch Zusammendrückung der lymphatischen Gefäße von der schwangeren Gebärmutter, wodurch so oft

Oedeme der Füße und der Schaamlippen entstehen, von Scirrhen der Leber, Milz, der Bauchspeicheldrüse ꝛc., von Gallensteinen, Steatomen im Netze und anderen Geschwülsten.

Daß auf Entzündungen und Ausschläge, besonders nach dem Scharlachfieber, manchmal eine hitzige, sthenische Wassersucht folgen kann, ist bekannt.

Manchmal wird auch die Wassersucht durch einen Krampf der lymphatischen Gefäße bewirkt. So entsteht sie bei Hysterischen und Hypochondrischen oft schnell mit Krämpfen und verschwindet schnell wieder nach dem Aufhören der Krämpfe, kommt aber auch wohl an einem andern Theile wieder zum Vorschein. Und so kann auch die Wassersucht durch einen kalten Trunk oder sonstige plötzliche Erkältung bei erhitztem Körper, durch Unterdrückung des Schweißes und Harnes, so wie das Zurücktreten der Ausschläge, der Rheumatismen und der Gicht und durch andere Metastasen bewirkt werden.

Was die Vorhersagung betrifft, so ist die Wassersucht im Allgemeinen eine der hartnäckigsten chronischen Krankheiten und nur zu oft unheilbar. Besonders kommt es auf die Kräfte und die Beschaffenheit der Eingeweide an, und wenn jene noch gut und keine unheilbaren organischen Fehler in diesen vorhanden sind, vermag die Kunst oft viel. Sehr schlimm ist es, wenn sich schon fieberhafte Symptome einstellen, indem dann meistens Abzehrung entsteht, und wenn diese da ist, folgt gewöhnlich bald der Tod. Freiwilliges schnelles Verschwinden der Wassersucht bei großem Säfteverluste und äußerer Abmagerung ist meistens tödtlich. Gut ist es, wenn sich die Ab- und Aussonderungen, besonders des Schweißes und des Harnes, leicht befördern lassen, und der Harn nicht zu roth und dick ist. Entsteht aber zu leicht Durchfall, und wird dadurch nicht ganz augenscheinlich das Was-

ser ausgeleert, so schadet er durch Schwächung der Kräfte mehr, als er nützt. Oft erfolgen auch Rückfälle und diese sind immer sehr schlimm." —

Vergleichen wir nun mit dem Vorhergehenden das, was Raimann über diese Krankheit sagt:

„Unter Wassersucht," lesen wir in seinem Handbuche der speciellen medicinischen Pathologie und Therapie, „versteht man gewöhnlich jede krankhafte Ansammlung seröser, mehr oder weniger gelatinöser, lymphatischer und selbst schleimiger Flüssigkeiten im Zellengewebe oder in irgend einer oder mehreren Höhlen des Körpers. Der dieser Ansammlung zum Grunde liegende krankhafte Zustand ist jedoch verschieden, und zwar bald aktiver, bald passiver, bald mehr oder weniger entzündlicher, bald krampfhafter Art, und besteht bald in allgemeiner Schwäche mit Fehlern der Säfte, bald in einem örtlichen Reizungs- oder Schwächezustande, oder Fehlern der Organisation u. s. w. Daraus geht hervor, daß die Wassersuchten nicht sowohl ursprüngliche und selbstständige Krankheiten, als vielmehr nur Wirkungen und Symptome von Krankheiten sind, und daß sie nur in die Klasse der Cachexien gestellt werden können, in so fern sie in den bei weitem meisten Fällen entweder aus einem cachectischen Zustande entspringen, mit demselben verbunden sind, oder einen solchen herbeiführen.

Die Flüssigkeit bei Wassersuchten ist bald dünn, wässerig, bald dicker, klebrig, mehr schleimig oder lymphatisch, gewöhnlich gelblich und klar, ihrer Grundlage nach seröser Art, mit mehr oder weniger Eiweißstoff, nach dessen Verhältniß sie entweder schon beim Zutritt der Luft oder erst bei Einwirkung eines höheren Wärmegrades zur Gerinnung gebracht wird. Sie pflegt nach der chemischen Analyse aus Eiweißstoff, Serum, phosphorsaurem Kalk, salzsaurer Soda und

schwefelsaurem Kali zu bestehen. Die in den Höhlen enthaltene ist entweder frei in denselben, freie Wassersucht, oder in eigenen Behältnissen, neu organisirten Häuten, eingeschlossen, Sackwassersucht.

Die Zufälle und Kennzeichen der Wassersucht im Allgemeinen sind: Anschwellung, die nicht von verstärkter Ernährung abhängt; Ausdehnung und Spannung der ausdehnbaren wassersüchtigen Höhlen; Druck auf die enthaltenen und benachbarten Theile, und theils dadurch, theils durch den der Wassersucht zum Grunde liegenden Krankheitszustand, gestörte Verrichtung der leidenden und auch benachbarten Organe; allgemein oder nur am wassersüchtigen Theile verminderte Wärme, Empfindlichkeit und Reizbarkeit; gestörte, verminderte Ernährung; Verminderung anderer Absonderungen, vorzüglich des Urins, der Hautausdünstung und der Aushauchung in den ersten Wegen; daher sparsamer Urinabgang, Trockenheit der spröden, welken Haut, des Mundes und Schlundes, Durst, träge und erschwerte Stuhlentleerung. Außerdem sind die Erscheinungen nach der Art und Größe der Grundkrankheit und nach dem Orte der Ansammlung mannigfaltig. Bei langer Dauer und üblem Gange der Krankheit entspinnt sich Abzehrung mit schleichendem Fieber, welches immer gefährlich und meistens der Vorbote eines tödtlichen Ausganges ist. Cruikshank's Angabe, daß ein schwach gefärbter Urin, welcher mit gallertartigen Theilen überfüllt ist, leicht Ammonium bildet und schnell flockenartige Theile absetzt, ein Zeichen der allgemeinen Wassersucht sei, während ein stark gefärbter, sparsam abgehender, in der Hitze oder durch Salpetersäure nicht gerinnender, in der Kälte einen glänzenden und gefärbten Bodensatz machender Harn den Arten zukomme, welche ihren Grund in einer krankhaften Beschaffenheit eines Unterleibseingeweides haben, bedarf großer Ein-

schränkungen, welche die tägliche Erfahrung an die Hand giebt.

Es ist kaum eine Stelle im Körper, wo nicht krankhafte Wasseranhäufungen bemerkt worden wären. Mehrere derselben gehören in das Gebiet der Chirurgie; wir erwähnen hier insbesondere nur: die Hautwassersucht, die Kopf-, Rückgrats-, Brust-, Bauch-, Gebärmutterwassersucht und die Wassersucht der Eierstöcke. Sie sind als so viele Unterarten der Wassersucht zu betrachten.

Hinsichtlich der Verlaufsweise und Dauer stehe hier die für alle Unterarten der Wassersucht geltende Bemerkung, daß die Wassersucht sich bald schnell bilde, rasch, selbst in wenigen Tagen zunehme, und sich auf irgend eine Art entscheide, wo sie hitzige, — bald aber sich nur allmälig ausbilde, und lange Zeit, zuweilen Jahre lang, fast unverändert bestehe, wo sie langwierige, chronische Wassersucht genannt wird. In Fällen der ersteren Art erscheint sie gewöhnlich als Ausgang acuter Entzündungen häutiger Gebilde, auch nach dem Scharlach, und pflegt von Fieberbewegungen entzündlichen Charakters begleitet zu sein, daher dann auch angemessen mit der Benennung entzündliche Wassersucht bezeichnet zu werden; oder sie wird als Folge plötzlicher Hemmung oder Unterdrückung kritischer oder selbst krankhafter Schweiße, Durchfälle, Schleimflüsse, chronischer Hautausschläge, besonders wenn diese mit krankhaften Absonderungen verbunden waren, beobachtet.

Der nächste Grund aller Wassersuchten ist ein Mißverhältniß der Absonderung und Auffaugung, welches entweder in zu starker Absonderung seröser, lymphatischer, serös-schleimiger Feuchtigkeiten in die benannten Höhlen des Körpers, so wie in das Zellengewebe der Haut, oder in zu schwacher oder ganz mangelnder Auffaugung, womit gewöhnlich auch mangel-

haste Bereitung und vorwaltend seröse Beschaffenheit der Säftemasse verbunden ist, oder in beiden Fehlern zugleich besteht.

Wassersucht von zu starker Aushauchung (meistens Anfangs acute) wird veranlaßt: durch zu reichliche Nahrung, hitzige Getränke, durch alle Schädlichkeiten, welche einen Zustand von Reizung oder wirklicher Entzündung idiopathisch oder sympathisch hervorzubringen im Stande sind; durch eigene Ansteckungsstoffe, vorzüglich den des Scharlachs; durch Störung, Unterdrückung gesundheitsgemäßer gewohnter, selbst krankhafter Blut- und anderer Säfteausleerungen, als: der monatlichen Reinigung, des Kindbettflusses, Nasenblutens, Hämorrhoidal-Blutflusses, lange bestehender Fontanelle, Geschwüre, der Hautausdünstung, des Schweißes ꝛc.; durch Hinderung, Störung, Unterbrechung von Krisen und kritischen Ausscheidungen; durch Unterdrückung chronischer, besonders der mit krankhaften Absonderungen verbundenen Hautausschläge.

Wassersucht von zu schwacher, träger Aufsaugung (meistens chronische) entsteht bei allgemeiner oder nur örtlicher Schwäche, durch alle Schädlichkeiten und Krankheiten, welche allgemein schwächen, und besonders eine vollkommene Bereitung und zu wässerige Beschaffenheit der Blutmasse verursachen, welche das lymphatische System insbesondere schwächen, als: Mangel und schlechte Beschaffenheit der Nahrungsmittel; niederdrückende Gemüthsbewegungen und Leidenschaften; feuchte, kühle, wechselnde Luft; sitzende Lebensart; Mißbrauch schwächender, erschlaffender, auflösender, insbesondere salziger, so auch narcotischer Arzneimittel; jede schwere, erschöpfende oder mit langwieriger Schwäche und Unvollkommenheit der Verdauung und Blutbereitung verbundene Krankheit: Wechselfieber, hauptsächlich mit Anschwellungen der

Baucheingeweide, daher besonders jene mit viertägigem Typus; Bleichsucht, geschwüriger Schwindsuchten u. s. w. — Auf ähnliche Weise und zugleich wohl auch durch Druck auf lymphatische Gefäße führen Wassersucht herbei; Geschwülste, Verhärtungen der Baucheingeweide, besonders der Leber, der Milz, der Gekrösdrüsen, hartnäckige Stockungen des Blutes im Pfortader-Systeme. Bloß einzelne Lymphgefäße, drückende Geschwülste, die schwangere Gebärmutter, Verstopfungen, Verhärtungen, Vereiterungen einzelner lymphatischer Drüsen, Verengerungen, Ausdehnungen, Zerreißungen lymphatischer Gefäße bringen durch Verhinderung der freien Bewegung der Säfte durch dieselben, also auf mechanische Weise hauptsächlich nur örtliche Wasseransammlungen hervor.

Nach dieser Verschiedenheit der sogenannten nächsten und der entfernten Ursachen läßt sich schon einsehen, daß auch die Anlage zu Wassersuchten nicht überall die nämliche sei, sondern zu aktiven (meistens acuten) in Vollblütigkeit oder Vollsäftigkeit im Allgemeinen, in beschleunigter und kraftvoller Circulation, wenigstens in verstärktem Säfteantriebe zu den Eingeweiden einer Höhle des Körpers, — zu passiven (meistens chronischen) Wassersuchten, in Schwäche, in zarter, weichlicher Körperbeschaffenheit, besonders Schlaffheit der festweichen Theile, z. B. der Haut, durch vorhergegangene beträchtliche Fettanhäufung, in Abstumpfung der Reizbarkeit, in zu träger oder gehemmter Rückbewegung der Säfte von den Eingeweiden einer Höhle des Organismus bestehe.

Insbesondere machen zur Hautwassersucht geneigt: gegenwärtiger oder eben überstandener Scharlach, Rothlauf, chronische Hautkrankheiten, eine träge, phlegmatische Körperbeschaffenheit, Fettleibigkeit, bei dem weiblichen mehr als bei dem männlichen Geschlechte, das hohe Alter; — zum inneren Wasser-

kopfe und zur Gehirnhöhlenwassersucht: das kindliche Alter, und mehr noch das Fötusleben, besonders mit scrophulöser Disposition; manchmal eine eigene, in Familien wahrnehmbare erbliche Anlage, die Periode des Zahnens, Krankheiten des gastrischen Systems, vorzüglich der Leber, der Keuchhusten; — zur Rückenmarkswassersucht, die auch vorzugsweise im kindlichen Alter vorkommt, wahrscheinlich: phthisische, scrophulöse, rhachitische Constitution der Mutter; — zur Brustwassersucht: eine schlaffe, schwammige, träge Körperbeschaffenheit, höheres Alter, der Aufenthalt in einer feuchten, sumpfigen, verdorbenen Atmosphäre, anhaltendes Sitzen; Verkrümmungen, Verschiebungen und allerlei Mißbildungen des Brustkorbes, Verdickungen, Verhärtungen, Eiterungen im Brustfelle und in den Lungen; — zur Herzbeutelwassersucht: die Zeit der Pubertät, besonders beim weiblichen Geschlechte, Bleichsucht, anhaltende Gemüthsleiden; — zur freien Bauchwassersucht: das mittlere und das höhere Alter, besonders bei schlaffen, phlegmatischen, melancholischen Individuen; chronische Anschwellungen, Verhärtungen, Scirrhen der Leber, Milz, Bauchspeicheldrüse u. s. w.; — zur Wassersucht der Eierstöcke: das vorgerückte Alter, insbesondere die Zeit der aufhörenden monatlichen Reinigung; durch Entzündung herbeigeführte Verdickungen, Verhärtungen der Ovarien; — zur Wassersucht der Gebärmutter außer der Schwangerschaft: allgemeine Schlaffheit und Schwäche, organische Fehler des Uterus; Verschließung, Verwachsung des Muttermundes als ursprünglicher Bildungsfehler, oder als Folge von Entzündungen; und während der Schwangerschaft: Vollsäftigkeit überhaupt, besonders nach Zurückhaltung früherer krankhafter Ausleerungen, vielleicht auch öfterer Beischlaf.

Die Wassersucht ist, im Allgemeinen genommen,

eine schwere Krankheit. Die acute ist zuweilen höchst gefährlich und nur durch schnelle Hülfeleistung in ihren Wirkungen einzuschränken, zuweilen durchaus tödtlich, wie jene der Gehirnhöhlen; die chronische ist sehr hartnäckig und oft unheilbar. Uebrigens hängt die Vorhersage, außer der Betrachtung der Zufälle und des Verlaufes, besonders von der Beschaffenheit und Dauer der Anlage, der Gelegenheitsursachen, von dem Stande der Lebenskräfte und der Ernährung, von der Beschaffenheit der Eingeweide jener Höhlen, in denen die Wasseransammlung stattfindet, der Beschaffenheit der Säftemasse, der Gegenwart oder Abwesenheit eines symptomatischen Fiebers, von dem Verhältnisse der Ab- und Aussonderungen, vorzüglich der Menge und Beschaffenheit des Urins zu dem Durste und den genommenen Flüssigkeiten u. s. w. ab. Wassersuchten machen leicht schlimme Rückfälle.

Die Hautwassersucht ist im Allgemeinen minder gefährlich und leichter zu heilen als eine andere. Das Urtheil über die innere Kopfwassersucht geht aus ihrer Geschichte hervor. Formey erklärt die acute Gehirnhöhlenwassersucht bei Kindern noch im Anfange des zweiten Zeitraums für heilbar. — Die gewöhnlich mit dem inneren Wasserkopfe oder mit der Gehirnwassersucht verbundene Wassersucht des Rückgrats ist, mit Ausnahme des gespaltenen Rückgrats, äußerst schwer zu erkennen, und zum Theile auch deswegen kaum je zu heilen. Die Brustwassersucht ist gefährlich und selten heilbar, besonders wenn organische Fehler der Brusteingeweide zum Grunde liegen, wenn das Uebel schon lange gedauert hat, wenn schwere Nervenzufälle, chronische Entzündungen, schleichendes Fieber, Stimmlosigkeit, öftere Erstickungsanfälle hinzutreten. Unter ähnlichen Bedingungen und Zufällen ist auch bei der Bauch-, Eierstock-, Gebärmutterwassersucht die Heilung nicht mehr zu hoffen.

Bei der Behandlung der Wassersuchten überhaupt sind die etwa noch vorhandenen Gelegenheitsursachen zu beseitigen, die der Ansammlung zum Grunde liegende allgemeine oder örtliche Krankheit, oder Störung, Hemmung einer Krise und kritischer Ausleerungen zu heben, die angehäuften Flüssigkeiten durch die verschiedenen Ausleerungswege, oder nach Umständen geradezu durch die Paracenthese wegzuschaffen, und jede neue Ansammlung zu verhüten. Nicht selten machen die Wirkungen der Wasseranhäufung es nöthig, daß vor Allem gegen diese symptomisch verfahren werde. Oft kann gegen dieselbe und die Grundkrankheit zugleich zweckmäßig gewirkt werden.

Die Beseitigung der Gelegenheitsursachen ist nach ihrer Verschiedenheit, Wirkungsdauer, ihrem Sitze ꝛc. einzuleiten. So sind z. B. unterdrückte normale, krankhafte oder kritische Ausleerungen, als: Blutflüsse, Schweiße, Eiterungen ꝛc.; — unterdrückte Ausschläge, als: Krätze, Flechten ꝛc. wieder herzustellen, oder durch künstliche so viel als möglich zu ersetzen; so ist der Mißbrauch geistiger Getränke, schwächender, ausleerender, auflösender, betäubender Mittel einzustellen u. s. f.

Gegen die Grundkrankheit muß man nach ihrer Beschaffenheit, ihrem Grade, Sitze, Verlaufe und Zeitraume wirken. So werden gegen einen acuten, entzündlichen oder vollblütigen Zustand die antiphlogistische Heilmethode, insbesondere Blutausleerungen, Abführmittel und die ganze antiphlogistische Lebensordnung; gegen reine Krämpfe die Anwendung mäßigender, besänftigender, betäubender Arzneien und nach Umständen antagonistischer Reize; gegen allgemeine Schwäche mit erhöhter oder vermindeter Reizbarkeit, Schlaffheit der festweichen Theile, wässeriger Beschaffenheit der Säftemasse: stärkende, erregende, nährende und zur Verbesserung der Säfte specifisch

wirksame Mittel; gegen übermäßige Thätigkeit der aushauchenden Gefäße mäßigende und den Nachdruck des Kreislaufes schwächende, ableitende, endlich gegen Trägheit der einsaugenden Gefäße solche Mittel in Gebrauch zu nehmen sein, welche als specifische Reize für das Lymphsystem bekannt sind. Wo die Grundkrankheit nicht gehoben werden kann, wie z. B. Lungen-, Leber-, Darmschwindsucht, Verhärtungen u. dgl., erübrigt nur eine symptomatische, theils auf Milderung ihrer Zufälle, theils auf Ausleerung der angesammelten Flüssigkeiten gerichtete Behandlungsweise.

Um die Ausleerung der angesammelten Flüssigkeiten zu befördern, gilt als allgemeine Vorschrift, alle Ausleerungswege frei und offen zu erhalten, vorzüglich aber die Ausleerung durch die Nieren zu befördern. Hiervon ist nur dann abzuweichen, wenn besondere Umstände, als: die Entstehungsweise, der Sitz der Wassersucht, der Zustand des ganzen Organismus, die frühere Geneigtheit des Patienten, die Jahreszeit und Witterung, der stationäre Krankheitscharakter eine nachdrücklichere Beförderung der Ausscheidung durch den Darmkanal oder durch das Hautorgan ꝛc. bestimmt nothwendig oder mit der Harnausleerung zugleich besonders nützlich machen.

Zu den Harn treibenden Mitteln, die immer mit Beachtung ihrer vollständigen Wirksamkeit auf den ganzen Organismus und der Beschaffenheit der Grundkrankheit auszuwählen sind, gehören: der Weinsteinrahm, die weinstein- und die essigsauren Salze, die fixen Laugensalze mit Meerzwiebelessig gesättigt, die vegetabilischen und mineralischen Säuren für sich und in ihren Verbindungen mit Weingeist im Haller'schen Elixir, im sogenannten versüßten Salpeter- und Salzgeiste, Hoffmann'schen Liquor, Essig- und Vitriolæther, der österreichische und Rheinwein, die Petersilie-, Liebesstöckel-, Hauhechel-, Senegawurzeln,

die Wachholderbeeren sammt ihren Zubereitungen, die Meerzwiebel, der rothe Fingerhut, die Zeitlose mit ihren Präparaten, das Zinnkraut (equisetum arvense), der Terpentin und andere natürliche Balsame, das Queckſilber, die kohlensäurehaltigen Wasser, als: das Selter-, Johannesbrunner-, Rohitscher-, Sternbergerwasser u. dgl. Einige dieser Mittel werden auch äußerlich angewendet, als: mit Wachholderbeeren durchräucherte Tücher, Einreibungen des Terpentins in die Nierengegend, Einreibungen der Queckſilbersalbe.

Auflösende und gelind abführende Mittel sind bei einem zum Grunde liegenden entzündlichen oder vollblütigen Zustande, in jungen und starken Individuen im Anfange der Krankheit, dienlich; starke und selbst drastische Abführmittel, als: Jalape mit Calomel, Gummigutti, Scammonium, Gratiola, Caincawurzel, Nieswurz u. A., werden zuweilen bei hartnäckigen Bauchwassersuchten mit großer allgemeiner Schlaffheit und Trägheit und Verschleimungen in den ersten Wegen, alle dritte, fünfte, siebente Tagen zwischen den Harn treibenden Mitteln mit Nutzen angewendet.

Brechmittel finden zwar selten ihre Anwendung, können aber, wo keine Gegenanzeige besteht, in der chronischen Haut- und Bauchwassersucht, und bei hartnäckigen Oedemen, durch die reizende, erschütternde Wirkung, die Aufsaugung und Ausleerung des angesammelten Wassers sehr befördern.

Schweiß befördernde Mittel und ein dieselben unterstützendes warmes Verhalten, insbesondere Belegung der leidenden Theile mit trockenen warmen Tüchern, mit warmer Asche, Salz u. dgl., Bähungen, Reibungen mit gewärmten und vom Rauche der Wachholderbeeren, des Weihrauchs oder Bernsteins, Storax durchdrungenen Tüchern, Einwickelungen in grüne Wachsleinewand oder Wachstaffet, sind vor-

züglich bei der durch verminderte Hautausdünstung, durch unterdrückte Hautausschläge entstandenen Hautwassersucht, so wie bei Oedemen, zuträglich.

Wo man den angesammelten Flüssigkeiten leicht und ohne anderweitigen Nachtheil beikommen kann, führt die chirurgische Hülfeleistung durch Einschnitte in die Haut, Eröffnung der Bauch- oder Brusthöhle, auf dem kürzesten Wege zur Ausleerung dieser Flüssigkeiten. Diese Ausleerung ist manchmal nachtheilig oder wenigstens unnütz, in bestimmten Fällen aber theils sehr erleichternd, theils zur radikalen Heilung sogar unerläßlich.

Der berühmte Schönlein sagt von der Krankheitsfamilie der Hydropsien:

„Nur Elementargebilde, und selbst nur einige derselben, können der Sitz des hydropischen Krankheitsprozesses werden: Zellgewebe, seröse und einige den serösen verwandte Häute, z. B. die innere Haut des Uterus.

Bei allen Hydropsien finden sich Veränderungen im Blute. Das Uebereinstimmende derselben ist, daß das specifische Gewicht des Blutes abnimmt, und zwar steht die Abnahme im geraden Verhältnisse mit der Dauer und der Zunahme des Uebels. Damit hängen Veränderungen in der chemischen Mischung zusammen, die Menge des Serums nimmt zu, die des Eiweißes dagegen und die Fibrine, wahrscheinlich auch die Cruorine, nehmen ab. Die Fähigkeit zu gerinnen ist deshalb geringer, und es zeigen sich in dem Blute die Erscheinungen der Dissolution. Besonders ist es mit dem Eiweißstoffe der Fall, der seine Gerinnbarkeit verliert und aufgelöst im Serum schwimmt, wodurch dieses ein molkiges, trübes Aussehen erhält.

Bei den Hydropsien, besonders den ausgebildeten Formen, nimmt die Temperatur an der Peripherie der Organe ab. Die Abnahme ist nicht selten so be-

deutend, daß sie 7 Grad R. beträgt. Im Organe aber, das der Sitz der Hydropsie ist, steigert sich die Temperatur, oder nimmt wenigstens hier nicht ab.

Damit hängt die Veränderung in der Hautfarbe zusammen. Die eigenthümliche Röthe und Turgescenz der Haut, durch einen Reichthum von Gefäßen bedingt, verschwindet, die Haut wird blaß, erdfahl und bekommt ein cachectisches Colorit.

Es bildet sich bei jeder Hydropsie ein eigenthümliches Krankheitsprodukt in flüssiger Form, bald rascher, bald langsamer. Die chemische Mischung desselben, so verschieden sie bei den verschiedenen Formen ist, hat das Uebereinstimmende, daß es aus einer großen Menge Wassers besteht, in dem Eiweißstoff und eine kleine Menge Osmazom und Salze gelöst sind. Diese Grundmischung ändert bei den verschiedenen Formen, namentlich in Bezug auf die Menge des Eiweißes, bedeutend ab. Diese wird durch zwei Momente bedingt:

a) Vom befallenen Organe. Im Minimum findet sich der Eiweißstoff des Hydrocephalus. Hier beträgt er oft kaum $\frac{1}{2}$ bis 1 pCt. Bei Hydrothorax und Hydropericardia ist die Menge bedeutender, größer noch bei Ascites, und ihr Maximum erreicht sie bei den Genitalienhydropsien, wo sie oft 8 bis 10 pCt. beträgt.

Bei schnell sich bildenden, fieberhaften, acuten Hydropsien steigt die Menge des Albumens oft auf 10 bis 12 pCt., während bei langsam sich bildender chronischer Hydropsie solche kaum 1 bis 2 pCt. beträgt. Daß dieses pathische Produkt, welches Eiweiß gelöst enthält, ein Secretionsprodukt, etwas aus der Sphäre des Organismus Herausgetretenes sei, ist falsch; denn es zeigt sich in dem Eiweißstoffe die größte Tendenz zu organischer Gestaltung, und, wie es scheint, sogar in doppelter Richtung:

a) Tendenz zur Bildung vegetabilischer Formen, durch Filamentenbildung, die den allgemeinen ähnelnd, sich kund geben.

b) Tendenz zur Bildung animalischer Formen, durch Blasen-, Acephaliten-, Hydatidenbildung sich aussprechend.

Es finden Veränderungen in den übrigen Secretionen statt. In demselben Verhältnisse, als sich das pathische Produkt ansammelt, beschränken sich die übrigen Secretionen, namentlich die Haut- und Harnsecretion, weniger die Secretion der Schleimhäute, obgleich auch sie Antheil nehmen, aber in verschiedener Art. So ist z. B. bei Hydrothorax die Secretion der Lungenschleimhaut vermehrt und gleichzeitig qualitativ verändert, während die der übrigen Schleimhäute, namentlich der Darmschleimhaut, vermindert ist. Merkwürdig sind die Veränderungen im Harne. Wir sprechen hier nicht von den quantitativen Veränderungen, bei welchen man jedoch wohl absolute und relative Beschränkung unterscheiden muß (die Harnmenge kann nämlich scheinbar groß genug sein, aber doch zu gering, wenn man auf die Beschränkung der übrigen Secretionen sieht), sondern fassen zunächst nur die qualitativen Veränderungen in's Auge. Man hat auf diese erst in der neuesten Zeit Rücksicht genommen, und durch ihre Untersuchungen folgende chemische Resultate gewonnen: Es finden sich im Harne Hydropischer ganz neue, dem normalen Harne ganz fremde Bestandtheile, so bei manchen Formen ungeheure Mengen von Eiweiß, bei anderen, z. B. Hydrothorax, die als Nachkrankheiten des Scharlachs kommen, Cruorine in ziemlich reichlicher Menge; bei Hydrothorax hingegen, der mit Degeneration der Milz und Leber zusammenhängt, eine große Menge von Harnstoff und der entwickeltsten Harnsäure, rosige Säure und Purpurat. Man kann dem zufolge aus

der Beschaffenheit des Harns auf die der Hydropsie zu Grunde liegenden Momente einen nicht ungegründeten Schluß machen.

Es treten Symptome vom Druck des Wassers auf Organe ein. Diese Symptome sind nach den Organen verschieden; bei Hydrothorax Störungen im Acte der Respiration, bei Hydropericardie Störungen in der Funktion des Herzens, bei Ascites Störungen in der Funktion der Verdauungsorgane.

Den anatomischen Charakter der Wassersucht betreffend, so ergiebt die Section Folgendes:

1) Anfüllung mit dem pathischen Produkte. Das Wasser zeigt verschiedene Qualität: bald ist es klar und hell, bald getrübt, und zwar molkig, eiterähnlich, bald enthält es filamentöse Concretionen, bald thierische Gestaltungen — Hydatyden ꝛc.

2) Die serösen Häute, die den Sitz der Affection bilden, sind immer verändert. In manchen Fällen (bei dem entzündlichen Hydrops) verdickt, in anderen (bei dem torpiden Hydrops) verdünnt; immer aber haben sie ihre Pellucidität verloren. In vielen Fällen zeigen sich auf ihnen deutliche Gefäßnetze, oft sogar von bedeutendem Durchmesser, die größtentheils Venen zu sein scheinen. Im normalen Zustande bemerkt man kein Gefäß in den serösen Häuten.

3) Das Venensystem, namentlich die Venen des leidenden Organs, sind mit Blut überfüllt.

4) Das Fett ist geschwunden. Das Schwinden geschieht übrigens nicht plötzlich, sondern allmälig, und an die Stelle des schwindenden Fettes tritt Wasser. Dies sieht man am schönsten im Unterleibszellgewebe. In der Mitte jeder Zelle findet sich hier ein Kern von Fett, der inselförmig vom Wasser umschwommen wird. Das Fett schwindet also von der Peripherie gegen das Centrum und erhält sich in der Mitte am längsten. Hat die Krankheit ihre höchste

Ausbildung erreicht, so verschwindet das Fett ganz, und an der Stelle desselben ist überall in dem Zellgewebe und in der Duplicatur der serösen Häute Wasser angesammelt.

5) In Folge des Fettschwindens tritt allgemeine Erweichung der Organe ein. Die Organe Hydropischer sind sammt und sonders weich, matsch, haben ihre Turgescenz verloren. An den Muskeln ist diese Veränderung besonders auffallend.

6) Es finden sich Veränderungen im Harnsysteme. Diese sind verschieden bei den verschiedenen Arten und hängen zusammen, und stehen im geraden Verhältnisse mit der Quantität des Harns. Eine Veränderung scheint constant zu sein: die Veränderung in den Nebennieren. Sie scheinen bei allen Hydropischen anzuschwellen, sich zu vergrößern und in einen Zustand zurückzukehren, indem sie sich während des Fötallebens befanden. Besonders deutlich sind diese Veränderungen, wenn die Secretion der Nieren sich auffallend beschränkt hat und fast auf Null herabgesunken ist.

7) Den Zustand des Lymphsystems betreffend, von dem man viel gefabelt hat und noch fabelt, indem man den ganzen hydropischen Krankheitsprozeß als eine zu geringe Auffaugungsthätigkeit oder als eine zu große Thätigkeit der aushauchenden Gefäße erklären wollte, und abgesehen davon, daß dieses auf einer Hypothese beruht, so zeigt die Untersuchung, daß der Grund des Krankheitsprozesses meistens complicirt sei, und sich an den Lymphgefäßen wenig oder gar keine Veränderungen nachweisen lassen, sondern daß diese bloß an den Venen wahrzunehmen sind. Uebrigens ist es noch sehr problematisch, ob die serösen Häute auffaugende oder aushauchende Gefäße besitzen. Wir können sonach theils aus negativen, theils aus positiven Gründen nicht der Meinung Je-

ner beistimmen, die im Lymphsysteme einen Hauptfaktor des hydropischen Krankheitsprozesses sehen. Auch hat diese Ansicht keineswegs jenen großen Nutzen auf die Therapie geäußert, die sich aus ihrer einfachen Erklärungsweise des Uebels hätte erwarten lassen.

Was den Antheil des Gesammtorganismus an der Krankheit betrifft, so zeigt sich dieselbe in manchen Fällen folgendermaßen:

1) Unter der Form des Fiebers. Der Zutritt des Fiebers hängt ab: a) von dem ursächlichen Momente und der Bildungsweise. Formen, die sich rasch und aus Krankheiten, die mit Fieber verlaufen, z. B. aus acutem Rheumatismus, aus mißhandelten Exanthemen entwickeln, sind meistens von Gefäßreaction begleitet. b) Vom Lebensalter. Bei jüngeren Leuten findet sich häufiger Fieber, als in späteren Jahren. Das Fieber ist bisweilen Anfangs synochal, z. B. bei Hydrops nach Scharlach; sehr bald aber neigt es, wenn es auch Anfangs synochal war, zum Charakter des Torpors hin. Von dem gleich Anfangs auftretenden Fieber muß man das Fieber, das sich im Verlaufe des Hydrops einstellt und Verkündiger des nahen Todes ist, wohl unterscheiden. Der Puls ist in diesem Falle klein, schnell, fadenförmig, leer, die Zunge trocken, die Kranken fangen an zu deliriren oder werden gleich comatös, betäubt. Dieses Endefieber hängt mit Zerstörung der organischen Masse — Decubitus — zusammen. In manchen Fällen nehmen

2) Auch einzelne Partien des Nervensystems Antheil an der Affection. Dieses ist besonders bei Hydropsien des Thorax (Hydrothorax und Oedema pulmonum) der Fall. Hier zeigt sich Aufregung in den Brustnerven unter der Form heftiger asthmatischer Anfälle. Auch bei manchen Formen des Ascites findet sich Antheil des Nervensystems unter der Form

heftiger, kolikähnlicher Schmerzen, die, vom Plexus coeliacus beginnend, der Wasserbildung vorausgehen, und verschwinden, so wie diese erfolgt ist.

Die Vertheilung geschieht genau nach der Fläche, wie bei den Entzündungen, da auch Hydrops eine Art elektro-chemischen, durch die organischen Gesetze beschränkten Prozesses ist. Auf der Fläche, auf welcher er sich bildet, zeigt der hydropische Krankheitsprozeß gewisse Ausgangspunkte, welche häufig mit denen der Entzündung zusammenfallen. So beginnt Ascites häufig vom Peritonealüberzuge der Leber, Anasarca von den Knöcheln oder den Handgelenken. — Was die Mittheilung betrifft, so sind die Fälle seltener, wenn gleich Anfangs (wie bei Hydrops nach Scarlatina) alle Organe befallen werden, die der Sitz der Affection sein können. Gewöhnlich wird erst ein Organ befallen, und von hier aus theilt sich die Affection den übrigen mit. Die Art der Mittheilung ist verschieden. Sie geschieht:

1) vom Zellgewebe auf seröse Häute, von außen nach innen;
2) von den serösen Häuten auf das Zellgewebe, von innen nach außen; letzteres ist das Häufigere.

Von serösen Häuten auf andere seröse Häute, und zwar:

a) auf seröse Häute, die in gleichem Niveau mit den befallenen liegen. So beginnt z. B. Hydrothorax von der innern Pleura, geht auf das Pericardium und zuletzt auf die andere Pleura über.
b) Auf seröse Häute, die höher liegen, als die befallenen. So geschieht es z. B. häufig bei Ascites im Fortgange der Krankheit, daß sich Hydrothorax hinzugesellt.
c) Auf seröse Häute, die tiefer liegen als die befallenen. Diese Mittheilungsweise findet selten

statt, obgleich man, vermöge des hydrostatischen Gesetzes, glauben sollte, sie sei die häufigste.

Eine Eigenthümlichkeit der Mittheilung zeigen jene Formen, die in umschlossenen, abgegrenzten, mit den übrigen Organen nicht zusammenhängenden oder nur in schwachem Verband stehenden Organen vorkommen, z. B. Hydrocele; wo es sehr lange dauert, bis sich endlich auch Ascites hinzugesellt. Etwas Aehnliches zeigt sich bei Hydrops ovarii: das Ovarium hat hier oft schon eine ungeheure Ausdehnung erreicht, ehe sich Wasser im Abdomen ansammelt. Bei Hydrophthalmus, Hydrocephalus alter Leute finden sich ähnliche Thatsachen. Was die Combination des hydropischen Krankheitsprozesses betrifft, so sind diese, so häufig sie sind, selten innig, und haben das Eigenthümliche, daß die Hydropsie beschränkend auf den zutretenden Krankheitsprozeß wirkt, seine Symptome in den Hintergrund drängt. So sehen wir bei Complication mit Diabetes die Menge des Harns sich mindern. Bei Complication mit Phthisis beschränkt sich die Haut, und häufig auch die Lungencolliquation. Die bisher genannten Complicationen sind folgende:

1) mit Rheumatismus (Rheumatismus acutus hydropicus);
2) mit Neurosen;
3) mit Tuberkeln;
4) mit Erysipelas (Erysipelas oedematodes);
5) mit Phthisis;
6) mit Skropheln;
7) mit Colliquationen.

Die Aetiologie (die Hauptursache der Krankheit) betreffend, heißt es von deren inneren Momenten:

Wenige Formen von Hydropsie sind gleich frequent in allen Lebensjahren, z. B. Ascites, Anasarca. Die meisten zeigen sich mehr oder minder deutlich an einen bestimmten Abschnitt des Lebens gebunden. So sind

dem Kindesalter acuter Hydrocephalus, Ascites, Anasarca eigen. In den Blüthenjahren kommen verhältnißmäßig wenig Hydropsien vor, und es prävalirt kaum eine Form, wenn nicht gegen Ende derselben die Hydropsien des Genitaliensystems. Der eigenthümliche Concentrationspunkt des hydropischen Krankheitsprozesses sind die Jahre der Involution, wo nicht allein die größte Zahl, sondern auch die mannigfaltigsten Formen vorkommen.

Es giebt einen wahren Habitus hydropicus. Er ist ausgezeichnet durch prävalirende Fettbildung. Individuen, die schon früher in den Blüthenjahren große Anlage für Fettbildung zeigen, welche mit dem Eintritte der Involution deutlich hervortritt, haben große Anlage, hydropisch zu werden, besonders wenn gleichzeitig mit zunehmender Fettbildung die Transpiration der Haut sich beschränkt und der Harn eine starke Tinktur zeigt. Nebstdem giebt es noch eigenthümliche Phänomene, die auf Anlage zu Hydrothorax oder Ascites hindeuten. Individuen mit starkem Bauche, entwickelten Gallenorganen sind zu Ascites geneigt. Individuen dagegen mit sehr gewölbtem Thorax, kleinem, eingezogenem Bauche haben größere Anlage zu Hydrothorax.

Von den äußeren Momenten heißt es:

Eine eigenthümliche Beschaffenheit der Atmosphäre, charakteristisch durch rasche Temperatursprünge von Wärme zu Kälte und permanente Uebersättigung der Luft mit dampfförmigem und tropfbarflüssigem Wasser (häufige, anhaltende Nebelbildung). Hydropsien sind daher in sumpfigen, feuchten Gegenden am häufigsten; selten dagegen in hochgelegenen Gegenden, wo eine reine, trockene Luft herrscht. Hydropsien kommen aus diesem Grunde sogar epidemisch vor in feuchten, nassen Jahren, und in Jahreszeiten, wo die genannte atmosphärische Constitution gewöhnlich ist,

so bei uns im Herbste, wo Hydropsie, wenn sie auch nicht selbstständig auftritt, doch sich gerne zu anderen chronischen Krankheiten gesellt, z. B. zu Phthise, in welchem Falle sie den tödtlichen Ausgang nicht selten schon im zweiten Stadium herbeiführt.

Von den vermittelnden Momenten heißt es:

Sie sind alle von der Art, daß sie ursprünglich Incitamente sind, die aber durch fortdauernde Reizung die Lebensthätigkeit des Organs, auf welches sie wirken, erschöpfen. So bilden sich Hydropsien

a) durch Erschöpfung der Lebensthätigkeit in Folge des Verlustes organischer Masse, z. B. in der Reconvalescenz nach acuten Krankheiten, wo entweder durch Hülfe der Kunst oder der Krankheit an sich der Kranke auf's Aeußerste herabgekommen ist. Hydropsien in Folge ausgedehnter, durchgreifender Antiphlogose sind nicht selten; eben so finden sie sich nach heftigen Blutungen.

b) Durch endliche Erschöpfung der Reizung durch ein auszuscheidendes Krankeitsprodukt, das nicht mehr ausgestoßen werden kann. So bei Scarlatina in der Reconvalescenz, wo die Haut abgestoßen und gleichzeitig vermehrte Secretion eintreten soll, wenn diese Thätigkeitsanstrengung gehindert wird; so bei Arthritis. Individuen, die früher regelmäßige Anfälle hatten, bekommen, wenn sie decrepid werden, nur noch Andeutungen derselben, da es ihnen an Kraft gebricht, den pathischen Stoff gegen die Gelenke abzustoßen, dafür schwillt jetzt der Bauch an, oder es stellt sich Beklemmung auf der Brust ein.

c) Durch Erschöpfung der Reizbarkeit in den Organen, durch organische Fehler vermittelt. Bei organischen Herzfehlern z. B. wird das Pericardium durch Anstrengung und Action des Herzens beständig irritirt, so daß endlich ein Zustand von Lähmung und Wassererguß eintreten muß. Bei Desorganisationen

der Milz und Leber, wodurch gleichzeitig Stockung des Venenblutes in denselben gesetzt wird, sind aus diesem Grunde Hydropsien äußerst häufig.

Hydropsien kommen sporadisch vor, zuweilen auch epidemisch, vorzugsweise im Herbste und Frühling; endemische Ascitesformen sind in Gegenden, wo Intermittens endemisch ist, außerordentlich frequent.

Die Familie ist über die ganze Erde verbreitet, hat weder Aequatorial- oder Polar-, streng genommen auch keine Elevationsgrenze. Aber in der Vertheilung der Formen zeigt sich Differenz in der Art, daß in den südlichern Gegenden die Bauchwassersuchten prävaliren, während in den nördlichen und höher gelegenen die Brustwassersuchten häufiger vorkommen (Hyprothorax, Oedema pulmonum und Hydropericardie).

Der Verlauf der Krankheit ist: Nur wenige Formen haben einen acuten und peracuten Verlauf; doch giebt es Fälle, wo die Krankheit in 12 bis 24 Stunden ihr Ende erreicht. Gewöhnlich aber ist der Verlauf chronisch. Beim chronischen Verlauf findet sich häufig mehr oder weniger deutliche Periodicität der Symptome. Die Erscheinungen steigern sich und nehmen dann wieder ab, oder verschwinden ganz. Besonders deutlich ist die Periodicität bei jenen Hydropsien, die gleich Anfangs mit nervösen Symptomen auftreten, z. B. bei manchen Formen des Ascites oder des Hydrothorax. Auf Steigerung und Minderung der Symptome hat die Jahreszeit wesentlichen Einfluß. Bei feuchter, nasser, nebeliger Luft leiden die Kranken mehr; bei trockener, warmer Witterung tritt Besserung ein.

Der Ausgang der Krankheit geschieht:

1) Durch Genesung, und zwar: a) unter längere Zeit fortdauernden, oft Wochen lang sich hinziehenden Krisen, namentlich durch Haut und Harn.

Die Kranken fangen an, reichlich zu schwitzen und große Menge Harns zu lassen, oft 10 bis 12 Maaß in 24 Stunden. Mit dem Eintritte der Krisen nehmen die Erscheinungen der Wasseransammlung in den Cavitäten ab und verschwinden endlich ganz. Als untergeordnete Krise muß die Secretion der Schleimhäute des von Hydrops befallenen Organs betrachtet werden. So findet sich vermehrter Schleimauswurf bei Hydrothorax, wässerige Diarrhöe bei Ascites. b) Dadurch, daß das Wasser sich unmittelbar nach außen entleert, und zwar α) auf natürlichen Wegen, so bei Hydrometra durch den geöffneten Muttermund, bei Hydrops ovarii durch die Trompeten und den Uterus aus der Scheide; β) auf künstlichen Wegen (dies ist noch seltener als der erste). So öffnet sich bei Ascites zuweilen der Nabel, bei Anasarca zerreißt die Haut, und das Wasser sickert aus. Wenn auch dieser Ausgang erfolgt, zeigt sich große Neigung zu Recidiven, und die Organe, die dem Drucke des Wassers ausgesetzt waren, zeigen längere Zeit einen großen Grad von Vulnerabilität; die Lunge z. B. nach Entscheidung des Hydrothorax, die Baucheingeweide nach Entscheidung des Ascites.

2) Durch theilweise Genesung. Es erfolgen Krisen. Diese sind aber incomplet, geschehen stoßweise und nur bis zu einem gewissen Punkte hin. Endlich hören sie auf, die Affection bleibt stehen, geht nicht vor- und nicht rückwärts. Meistens entstehen in diesem Falle Degenerationen in den Organen; denn durch die Krisen scheint nur eine große Menge des Wassergehaltes des pathischen Produktes entleert zu werden und das Eiweiß bei vermindertem Menstruum zu einer zitternden Gallerte zu gerinnen. Bei Ascites und Oedema pulmonum findet sich zuweilen dieser Ausgang.

3) Durch den Tod. Er erfolgt auf verschiedene

Weise. In jenen Fällen, wo gleich Anfangs Fieber zugegen ist: a) durch Erschöpfung der Gefäßthätigkeit, durch Ueberreizung, durch Gefäßlähmung. b) Durch Druck der sich ansammelnden Flüssigkeit auf zum Leben absolut nothwendige Organe. So z. B. bei Hydrocephalus durch Gehirndruck. Bei den ursprünglich fieberlosen Hydropsien erfolgt der Tod, indem sich später Gefäßreaction erhebt, die große Anlage zu Torpor und Hinneigung zur Lähmung zeigt. Gewöhnlich bildet sich in diesem Falle Erysipelas hydropicum aus, das nichts mit dem Erysipelas gemein hat, sondern ein behendes Absterben des Papillarkörpers des malpighischen Netzes ist. Die Epidermis stößt sich los, an die abgestorbene Stelle setzt sich Entzündung fest, die rasch fortschreitet, es erhebt sich Fieber, welches bald zum Charakter des Torpors herabsinkt.

Die Prognose (Vorhersagung des Krankheits-Verlaufs) ist ungünstig; man kann annehmen, daß gleich Anfangs ein Viertheil der Kranken zu Grunde geht, und von den drei Viertheilen der Genesenen wenigstens die Hälfte über kürzere oder längere Zeit recidiv wird. Die Prognose hängt übrigens ab:

1) Von der Gegenwart oder Abwesenheit des Fiebers. Acute Hydropsien sind zwar momentan gefährlicher, aber sie lassen leichter Heilung zu als fieberlose. Ursprünglich fieberlose Hydropsien, bei welchen sich im Verlaufe Fieber mit dem Charakter des Torpors erhebt, sind äußerst ungünstig.

2) Vom befallenen Organe. Je nothwendiger dasselbe zum Leben, desto gefährlicher.

3) Von der Ausbreitung der Krankheit. Je beschränkter, desto besser; je mehr und über je größere Mengen von Organen sie sich ausbreitet, desto schlimmer.

4) Von der Menge des Krankheitsproduktes und

dem Grade der Störung in den nahe gelegenen Organen.

5) Vom ursächlichen Momente. Formen, die aus zu großen oder zu häufigen Blutentleerungen entspringen, oder die aus allgemeiner Schwäche entstehen, sind weit günstiger als jene, die Ausgänge anderweitiger Krankheitsprozesse oder Folge von Desorganisationen sind. Letztere sind besonders schlimm, weil, wenn man auch das Krankheitsprodukt momentan entfernen kann, die producirende Ursache fortdauert. Wenn sich brandige Rose, der zuweilen ein brennender Schmerz im ödematösen Theile vorausgeht, zugesellt, ist die Prognose besonders ungünstig.

6) Vom Lebensalter. Je älter, decrepider der Kranke, desto schlimmer.

7) Die Individualität. Habitus hydropicus stellt eine ungünstige Prognose.

8) Vom Grade der Beschränkuug der normalen Secretionen.

Die Therapie stellt sich folgendermaßen heraus:

Indicatio causae (die Anzeige der Ursache). Manchmal ist die einwirkende Ursache im Produkte erloschen, z. B. bei Anasarca nach Erkältung. Hier fällt die Indicatio causae mit der Indicatio morbi zusammen. In anderen Fällen ist sie zwar vorhanden, aber nicht ausführbar, oder wenigstens nur zum Theil; so z. B. wo Degeneration die Krankheit bedingt. Oft aber ist die Indicatio causae im engeren Sinne als prophylaktisch vorhanden, wird aber leider häufig zum größten Nachtheile für die Kranken übersehen. So

a) bei jenen Individuen, wo der Habitus hydropicus im ausgezeichneten Grade vorhanden ist. Hier kann der Ausbruch der Krankheit durch eine magere Diät, durch eine strenge Entziehungskur und durch den Gebrauch von Mitteln, die die in Stockung gera-

thenen Secretionen antreiben, beseitigt und selbst die ersten Erscheinungen getilgt werden.

b) Bei Arthritikern. Hier darf man sich durch die Intensität der Anfälle ja nicht zu heftigen Eingriffen verleiten lassen, weil durch dieselben die Gefäßthätigkeit so herabgestimmt wird, daß der Natur die Ausstoßung des Krankheitsprodukts gegen die Gelenke nicht mehr möglich ist und so Hydrops entsteht.

c) Bei Frauen, die in den Jahren der Involution (wo sich die Menstruation verliert) Wallungen bekommen und zu Aderlässen ihre Zuflucht nehmen, durch welche, da sie endlich Bedürfniß werden und in immer kürzeren Pausen wiederkehren müssen, Hydrops veranlaßt wird; in allen diesen Fällen kann der Arzt oft Wunder wirken und die drohende Krankheit im Keime ersticken.

Die Anzeige der Krankheit (Indicatio morbi) verlangt:

1) Das vorhandene Krankheitsprodukt zu entfernen; die erste, aber keineswegs die einzige Aufgabe bei der Behandlung des Hydrops. Die Entleerung geschieht auf doppelte Weise:

a) durch Antreiben der normalen Secretions-Organe;

b) durch Bahnung künstlicher Wege.

Was die Antreibung der Secretionsorgane betrifft, so geschieht diese durch Mittel, die auf die Haut und Nieren und den Darm wirken. In der neuesten Zeit hat man sich auf den Gebrauch der Diuretica beschränkt und durch dieselben allein Hydrops heilen zu können geglaubt. Die älteren Aerzte dagegen haben mehr auf die Haut und den Darm Rücksicht genommen und die Diuretica vernachlässigt. Die Vorliebe zu den Diureticis scheint übrigens keineswegs zum Besten der Kranken ausgefallen zu sein; denn obgleich unser Arzneischatz fast täglich mit Mitteln aus dieser Klasse be-

reichert wird (wir erinnern an die Cainta, Pyrola, Bellotalanata ꝛc.), so sind wir doch keineswegs glücklicher in der Behandlung der Hydropsien, und haben keine glänzendere Resultate aufzuweisen, als die älteren Aerzte, ja wir scheinen mit dem Glücke rückgängig geworden zu sein. Es ist übrigens nicht gleichgültig, welches Organ man antreibe; denn die Natur läßt sich nicht zwingen, auf diesem Wege und durch dieses Organ die Ausleerung zu bewirken. Wir werden daher Regeln für die Wahl der Organe und der Mittel aufzustellen suchen müssen. Folgende Punkte etwa sind zu berücksichtigen:

α) Ob Fieber vorhanden ist oder nicht, und wenn, mit welchem Charakter. Bei fieberhaften Hydropsien sind die Mittel, die auf die Haut und den Darm wirken, viel zuträglicher als die Diuretica. Die Mittel übrigens, die man zur Bethätigung der genannten Organe wählt, müssen dem Charakter des Fiebers angemessen sein.

β) Mit den gelinden Mitteln muß man beginnen und allmälig mit den Reizen steigen, daher auf ein schwächeres Mittel ein stärkeres folgen lassen oder die Dose verstärken; denn man kann von vorne herein nicht den Grad der Reizbarkeit eines Organes überhaupt und eines Individuums insbesondere bestimmen.

γ) Mit den Mitteln muß man pausiren. Die älteren Aerzte haben hierin den Vorzug vor den neueren, die die Mittel beständig fortgeben. Es kommt nämlich selbst bei den bestwirkenden Mitteln endlich auf einen Punkt, wo eine augenblickliche Indifferenz zwischen den gereichten Mitteln und den Organen eintritt; läßt man in diesem Falle eine Pause von zwei bis drei Tagen eintreten, und giebt dann das Mittel wieder, so erfolgt neue Reaction. Das Hauptkriterion für das Pausiren ist die Quantität und Qualität des Secretionsprodukts. Wenn in der Menge

des Secretionsprodukts ein Stillstand eintritt oder Rückschritte erfolgen, und gleichzeitig die eingetretenen qualitativen Veränderungen wieder ganz oder zum Theile verschwinden, so muß das Mittel ausgesetzt werden.

δ) Mit den Mitteln muß man öfter wechseln, nicht bloß, daß man bald auf diese, bald auf jene Secretion wirkt, jetzt den Darm und dann die Nieren und endlich die Haut antreibt, um so das Geschäft der Ausleerung zwischen den Organen zu vertheilen und augenblickliche Ruhe eintreten zu lassen: man muß auch mit den Mitteln, die auf ein und dasselbe Organ wirken, häufig ändern und rasch umspringen. So muß man, wenn man z. B. fünf bis sechs Tage lang Digitalis ohne Erfolg gegeben hat, zur Squilla greifen. Man sieht auf ihre Anwendung reichliche Harnsecretion eintreten. Aber nach einigen Tagen mindert sich diese wieder; man wählt jetzt wieder Digitalis und sieht darauf, während man sie früher erfolglos gegeben hatte, den Harn so reichlich fließen, als früher nach Squilla; nach einigen Tagen versagt auch Digitalis wieder ihre Dienste und Squilla wird wieder kräftig, und so fort. Es ist also Abwechselung der Mittel, die zwar im Allgemeinen übereinstimmen, aber in der Art und Weise ihrer Wirkung verschieden sind, von der größten Wichtigkeit.

ε) Es muß endlich der Genius epidemicus und endemicus, das leidende Organ und die Individualität des Kranken berücksichtigt werden. Wer nur einiges Talent zur Beobachtung hat, wird sich leicht überzeugen, daß zu einer bestimmten Zeit sich alle acuten Krankheiten entweder durch die Haut, den Darm oder die Nieren, wenigstens vorzugsweise, wenn auch nicht einzig durch eines dieser Organe, entscheiden, mit einem Worte, daß es zu den Eigenthümlichkeiten des Genius epidemicus gehört, daß sich

die Krisen bald durch dieses, bald durch jenes Organ einstellen. Was für die acuten Krankheiten gilt, das gilt auch für die chronischen, namentlich für Hydropsien. Zu einer Zeit, wo sich alle Krankheiten durch die Haut entscheiden, wird man daher die Haut ansprechen und Diaphoretica geben; zu einer anderen, wo die Krise durch den Darm geschieht, die antigastrische Methode anwenden müssen ꝛc. Wie der Genius epidemicus auf die Wahl des Mittels und des Secretionsorgans den größten Einfluß hat, so auch der Genius endemicus. Es zeigt dies die Geschichte der Hydropsietherapie sehr deutlich. Die Aerzte des Mittelalters, die Araber, haben die Abführmittel und nach ihnen die Diaphoretica bei der Behandlung der Hydropsie obenan gestellt und die Diuretica ganz vernachlässigt, und es war dieses natürlich; denn die Eigenthümlichkeit südlicher Gegenden ist es, daß sich die Krankheiten durch Darm und Schweiß entscheiden. Im Norden dagegen, wo die meisten Krankheiten sich durch die Nieren kritisiren, sind die Mittel der älteren Schule ganz in Vergessenheit gerathen und die Diuretica vorgesucht worden. Was wir daher früher als Vorliebe der Aerzte für ein oder das andere Mittel bezeichneten, hat einen tiefen, innern, auf endemische Verhältnisse beruhenden Grund. Auch der Sitz der Hydropsie hat Einfluß auf die Wahl des Mittels; die Erfahrung zeigt, daß bei bestimmten hydropischen Formen auf ein bestimmtes Secretionsorgan mit besonderem Vortheile gewirkt werde. So bei Hydrops vom Brusteingeweide auf die Nieren, bei Anasarca auf die Haut, bei Hydrocephalus endlich auf den Darm. So entsprechen also den einzelnen Formen des Hydrops auch bestimmte Secretionsorgane, die daher auch vorzugsweise in Anspruch genommen werden müssen. Endlich hat auch die Subjectivität Einfluß auf die Wahl

der Mittel, und zwar einmal insofern sie objectiv wird, so wird man bei einem Individuum mit spröder, rissiger Haut keine Diaphoretica geben; und dann insofern sie erst ausgemittelt werden muß, die Art und Weise, wie die Mittel wirken; so sieht man bei manchen Individuen auf die Gabe eines Diureticums Erbrechen und Durchfälle entstehen, bei einem anderen auf die Gabe eines darmausleerenden Mittels Diurese eintreten ꝛc. Diese Fingerzeige muß der Arzt nicht außer Acht lassen, und auf das Organ wirken, durch welches die Natur die Entleerung zu bewerkstelligen sich bemüht zeigt.

Die Entleerung des pathischen Produkts kann aber b) durch Bahnung künstlicher Wege geschehen. Man hat in neuerer Zeit dieser Methode eine größere Ausdehnung gegeben, und sie auch bei Hydrothorax, Hydropericardie und selbst bei Hydrops der Centraltheile des Nervensystems angewendet, während man sie früher auf Ascites, Hydrops der männlichen Genitalien und Anasarca beschränkte. Leider war und ist aber der Erfolg der Operation nicht immer der günstige, doch scheint die Schuld des Mißlingens weniger in der Methode, als in der Zeit ihrer Anwendung zu liegen; denn in der Regel wird die Operation zu spät gemacht, wenn die Kranken durch lange Dauer des Hydrops schon sehr heruntergekommen sind. Die Momente und Anzeigen auf den Zeitpunkt der Paracentese lassen sich hier nicht näher entwickeln, da sie sich nach der Art der Hydropsien modificiren; nur das bemerken wir, daß sie nie zu lange verschoben werden soll, sondern daß man, wenn man auch die ableitenden Mittel zuerst geben zu müssen glaubt, und sie erfolglos sind, alsbald zur Operation schreite. Die Wirkung derselben ist doppelt: entweder wird die Hydropsie durch dieselbe radikal geheilt oder die Hülfe ist nur palliativ. Radikal ist die Hülfe:

α) Wenn der Krankheitsprozeß in der Wasserbildung erloschen ist. So bildet sich z. B. als Pseudokrise bei Pleuresie, Peritonitis Wassererguß und mit der Wasserbildung hört die Entzündung auf. Hier genügt denn auch in der Regel einmalige Paracentese zur Heilung der Krankheit.

β) Wenn die Secretionsthätigkeit des Gebildes zugleich mit der Entleerung des Wassers Entzündung der Testis und durch dieselbe Verwachsung gesetzt und so die Secretionsthätigkeit vernichtet wird. Was bei Hydrocele die Chirurgie, das hat in der neuesten Zeit auch die Therapie bei Hydrops in großen Cavitäten versucht. Der Versuche sind aber bis jetzt nur weniger und diese beschränken sich nur auf Ascites. Wie bei Hydrocele, so hat man auch hier durch Einbringung von Dämpfen rothen Weines Entzündung und Adhäsion zu bewirken gesucht. Gerade aber bei Ascites verspricht diese Methode den geringsten Erfolg; denn es wird bei der eigenthümlichen Lagerung der Organe in der Bauchhöhle kaum gelingen, eine allgemeine Verwachsung zu Stande zu bringen; es wird nur zu theilweisen Adhäsionen kommen, und vielmehr an der Stelle des diffusen Hydrops sich eine Menge kleiner, umschriebener, sackförmiger Hydropsien bilden, die der Behandlung größere Schwierigkeiten darbieten, als die, wo jene anatomischen Difficultäten nicht vorhanden sind, wo sich zwei Flächen der serösen Haut gegenüberstehen, diese Methode vielleicht die günstigsten Resultate erzielen. (Zur Zeit fehlt es noch an Versuchen.)

Palliativ wird die Hülfe nur sein bei allen jenen Formen der Hydropsie, die Folge organischer Fehler sind. Die Operation ist doppelt: sie bewirkt entweder unmittelbare Entleerung dadurch, daß sie eine Communicationsöffnung mit der Höhle, in welche das pathische Produkt ergossen ist, schafft (Paracen-

tese im engeren Sinne); oder sie schafft mittelbare Entleerung durch Einschneiden der Haut und des Zellgewebes, durch Scarificationen. Letztere ist in der neuern Zeit zu sehr vernachlässigt worden, und wenn sich gleich nicht in Abrede stellen läßt, daß sie bei Hydrops eine mißliche Sache ist und große Vorsicht verlangt, so läßt sich doch auch nicht bergen, daß die ungünstigen Resultate, die man gewöhnlich sieht, großentheils Folge der zu lange aufgeschobenen oder unzeitig unternommenen Operation sind. Verwerflich ist die Operation nämlich dann, wenn einmal Erysipelas hydropicum eingetreten ist; denn sie beschleunigt dann nur die brandige Zerstörung. Wird sie aber früher, wo sich noch keine Spuren von Erysipelas zeigen, und bei jungen, kräftigen Individuen angewendet (nicht bei decrepiden, durch die Dauer der Krankheit schon erschöpften Subjekten), so ist sie ein ausgezeichnetes Mittel und ein kräftiges Adjuvans auf die übrige Behandlung. Die Gefahr liegt also keineswegs in dem Mittel, sondern in der unzeitigen Anwendung desselben. Oft wirkt Paracentese und Scarification in der Art, daß nach Anwendung derselben die Mittel, die auf die Secretion berechnet sind, ihre ganze Kraft erhalten, während sie vor derselben erfolglos geblieben waren. Sie bahnen also den inneren Mitteln nicht selten den Weg.

2) Nachdem auf die eine oder die andere Weise das Krankheitsprodukt entleert ist, muß die Wiederansammlung desselben verhütet werden. Dies geschieht theils durch Entfernung der Causalmomente, theils durch Vernichtung der Secretionsthätigkeit, was bis jetzt bloß bei der Hydrocele mit Erfolg geübt wurde, theils durch Veränderung der Beschaffenheit des Blutes. Wir wissen nämlich, daß namentlich bei eingewurzelten Formen des Hydrops eigenthümliche chronische Veränderungen im Blute vorkommen. Bei

diesen Formen ist daher, wenn das Wasser entleert ist oder gleichzeitig mit den Mitteln, die auf die Secretionen wirken, der Gebrauch von Mitteln angezeigt, die diese Veränderungen zu beseitigen im Stande sind, der Gebrauch der Tonica. Die Wahl des Mittels hängt vom Zustande der Digestionsorgane, der Dauer der Krankheit, dem Grade der Zersetzung des Blutes und der Form ab. Meistens ist es gerathen, mit den gelindesten Mitteln zu beginnen, mit den bitteren vegetabilischen Mitteln: der Artemisia, Gentiana, Quassia, und durch die stärkeren Tonica allmälig zum Eisen aufzusteigen. Diese Heilmethode muß durch eine passende Diät unterstützt werden. Was die Luft anbelangt, so befinden sich Hydropische am besten in warmer trockener, reiner Luft; feuchte, kalte Luft ist ihnen schädlich (die meisten Wassersüchtigen gehen daher auch mit dem Eintritte der schlimmen Jahreszeit zu Grunde). Daher muß man der Luft durch Aussetzungen von Gefäßen mit Schwefelsäuren ihren Wassergehalt entziehen, oder, wo es die ökonomischen Verhältnisse des Kranken erlauben, Ortswechsel eintreten lassen. Hier ist das Reisen weit vortheilhafter als bei Phthisis, besonders bei jenen Formen, die von Abdominalleiden ausgehen und mit früher bestandener Intermittens zusammenhängen. Diese Formen heilen in den sumpfigen Thälern nicht, während die Versetzung auf Gebirgshöhen, wo eine leichte, trockene, reine Luft herrscht, oft schon für sich allein Heilung ergiebt. Was die Kost betrifft, so muß bei den acuten, gleich Anfangs fieberhaften Hydropsien antiphlogistische Diät eingehalten werden. Bei den chronischen Formen verordnet man eine leicht verdauliche, aber nährende Kost, erlaubt nur kleine Menge, nie viel auf einmal, lieber öfter zu essen. Daß man besonders bei Hydrops des Bauches (Ascites) die größte Rücksicht auf die Digestionsorgane,

besonders auf die etwa bestehenden Störungen in der Leber, nehmen müsse, versteht sich von selbst. Getheilter sind die Ansichten über die Getränke. Viele Aerzte haben den barbarischen Vorschlag gemacht, den Hydropischen, die von fürchterlichem Durste gequält werden, die Getränke wo möglich ganz zu entziehen, von der falschen Vorstellung geleitet: die von außen aufgenommene Flüssigkeit mehre die pathische Produktion. Dem ist nicht so, man lasse die Hydropischen nach Herzenslust trinken, nur muß das Getränk von der Art sein, daß es die Wirkung der Arzneien unterstützt, nicht sie beschränkt. Man darf daher, wenn man die Diaphoretica reicht, keine säuerlichen Getränke erlauben. So verschieden als die Arzneien, werden daher auch die Getränke sein, und zwar:

a) Diuretische Getränke; dahin gehört der Hollunderaufguß und die diuterischen Kräuteraufgüsse.

b) Gelinde, darmausleerende Mittel zum Getränke; z. B. Molken, Abkochungen von quinque radices aperientes majores et minores.

c) Diaphoretische Getränke.

Die Anzeige der Symptome (Indicatio symptomatum) hat folgende Momente zu berücksichtigen:

1) Die rosige Entzündung. Anfangs trockene, aromatische Ueberschläge, später, wenn es zur Zersetzung gekommen ist, feuchtwarme Ueberschläge von essigsaurem Blei mit Schleim und Einreibungen einer fetten Salbe in dem naheliegenden Theile, um ihn vor der ausfließenden, corrodirenden Jauche zu schützen.

2) Die Affection der Schleimhäute, die bei Hydrothorax, aber auch bei Ascites vorkommt und bei ersterer besonders gefährlich ist, weil dadurch die Suffocationsgefahr sich steigert. Die Secretion derselben muß durch die entsprechendsten Mittel beschränkt werden, die man bei Hydrothorax mit den Expectorantibus verbindet.

3) Die nervösen Symptome. Sie sind wegen drohender Paralyse gefährlich. Man muß starke Reize auf einen Theil anbringen, der mit dem afficirten im Antagonismus steht. Dieses geschieht bei Hydrothorax und Hydropericardie durch Rubefacientia, Blasenpflaster; bei Hydrocephalus durch Reize auf das Abdominalnervensystem, durch Klystiere aus Moschus, Assa foetida, Castoreum ꝛc.

4) Das Fieber, das sich zu Ende erhebt und bald zum Charakter des Torpors herabsinkt. Man muß das gesunkene Reaktionsvermögen zu steigern suchen, und zu dem Ende die flüchtigen Reizmittel anwenden: Calamus, Serpentaria, Wein, Naphten und versüßte Säuren.

Die Anzeige des Krankheitsausganges (Indicatio exitus) betreffend, so muß man durch eine passende Diät und Offenhalten aller Secretionen ein Recidiv zu verhüten suchen. Tritt nur theilweise Genesung ein, so muß man einem neuen Wassererguße ausweichen und die Störungen durch Druck auf naheliegende Gebilde zu beseitigen suchen." —

Im encyclopädischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften endlich lesen wir über die Wassersucht Folgendes:

„So verschieden auch die Theile des Körpers sind, welche der Sitz krankhafter Wasserergießung werden können, so ist doch die Art, wie letztere zu Stande kommt, überall dieselbe, und es ist daher möglich und nothwendig, die krankhafte Wasserbildung unter einem allgemeinen Gesichtspunkte und ohne besondere Rücksicht auf die einzelnen Arten der Wassersucht zu betrachten. Diese allgemeine Betrachtung der Wassersucht ist der Gegenstand, der hier abgehandelt werden soll.

Sitz der Wassersucht. Krankhafte Wasserergießung wird in nachstehenden benannten Höhlen be-

obachtet, welche nach der Häufigkeit des Vorkommens der Wassersucht in ihnen aufgeführt sind.

1) In der Bauchhöhle, **Hydrops ascites.**

2) In der Scheidenhaut des Hoden- und Saamenstranges, **Hydrocele.**

3) In eigenen krankhaft gebildeten Säcken, **Hydrops saccatus.**

4) In den Eierstöcken, **Hydrops ovarii.**

5) In der Höhle des Brustfelles, **Hydrothorax.**

6) In dem Herzbeutel, **Hydropericardium.**

7) In den Hirnhöhlen, **Hydrencephalus.**

8) In der Rückenmarkhöhle, **Hydrorhachis.**

9) In den Gelenkhöhlen, **Hydrarthrosis.**

10) Zwischen dem Gehirn und den Schädelknochen, **Hydrocephalus internus.**

11) In der Gebärmutter, **Hydrometra.**

12) In der Gallenblase, **Hydrops vesiculae felleae.**

Ueberdies kann Wasser in das Zellgewebe an verschiedenen Stellen des Körpers sich ergießen und sogenannte Infiltrationen bilden, welche in folgenden Theilen beobachtet worden sind:

1) In dem Zellgewebe unter der Haut, **Hydrops anasarca, Oedema,** am häufigsten an den unteren Extremitäten, demnächst an den Geschlechtstheilen, den oberen Extremitäten, dem Gesicht, dem Halse und dem Stamme.

2) In dem unter serösen und Schleimhäuten befindlichen Zellgewebe, z. B. unter dem Peritoneum, dem Zellgewebe zwischen den verschiedenen Häuten der Därme, der Gallenblase, des Magens.

3) In dem Zellgewebe der Lungen, der Epiglottis, **Oedema pulmonum, Epiglottidis.**

4) In dem zelligen Gewebe der weichen Hirnhaut, der einzelnen Nervenbündel.

5) In dem Zellgewebe der Conjunctiva und der Sclerotica.

6) In dem Zellgewebe, welches das Parenchym gewisser Organe, z. B. der lymphatischen Drüsen, der Speicheldrüsen und anderer bilden hilft.

7) In dem dichten Zellgewebe, welches die verschiedenen Häute der Venen und der Arterien verbindet.

In gewissen anderen Organen und organischen Systemen ist Anhäufung von Wasser niemals beobachtet worden; hierher gehören namentlich die Leber, die Nieren, die Vorsteherdrüse, die Milz, die Aponeurosen, die Bänder, die Knorpel und Knochen, obgleich das Periosteum nicht frei davon ist. In der Substanz des Gehirns kommt eine oedematöse Infiltration zuweilen und besonders bei Kindern vor.

Ergebnisse der Leichenöffnungen. Die verschiedenen Arten der Wassersuchten, deren Sitz so eben angegeben ist, bieten sowohl in Betreff der durch sie im Leben hervorgebrachten Symptome, als in Hinsicht auf die nach dem Tode sichtbaren Veränderungen im Leichname, die sie zur Folge haben, so große Verschiedenheiten dar, daß allgemeine, d. h. allen Arten der Wassersucht zukommende Phänomene kaum namhaft gemacht werden können.

Die allgemeinste Erscheinung ist natürlich die Ansammlung des Wassers selbst. Diese ist ihrer Quantität und Qualität nach sehr verschieden, nach der Verschiedenheit des Ortes, wo sie sich befindet. Die größte Menge wässeriger Feuchtigkeit vermag die Bauchhöhle zu fassen, in welcher nicht selten 30 bis 40 Pfund Wasser nach dem Tode gefunden werden. Nicht ganz so beträchtlich sind die Wasseransammlungen in der Brusthöhle, weil diese nicht, wie die Bauchhöhle, einer bedeutenden Ausdehnung und Erweiterung fähig ist. Im Hydrocephalus internus beträgt die Menge

des Wassers in den gewöhnlichen Fällen nur einige Unzen, kann aber dieses Maaß bei weitem überschreiten. So führt P. Frank den Fall eines 5jährigen Knaben an, bei welchem die Wassermenge in den Hirnhöhlen so groß war, daß die Substanz des Gehirns nach allen Richtungen auseinander gedrängt und verdünnt, das Ansehen einer dicken Membran hatte, welche die Schädelknochen von innen umkleidete. In anderen Fällen betrug die Menge die Menge des in der Schädelhöhle angetroffenen Wassers 2 bis 8 oder 10 Pfund. Viel größer ist oft die Quantität des in den Eierstöcken, oder in eigenen Bälgen (Hydrops cisticus) enthaltenen Wassers. Die speciellen Angaben über diesen Gegenstand gehören dahin, wo von den einzelnen Arten der Wassersucht gehandelt wird; hier mag nur noch die Bemerkung Platz finden, daß nicht jede nach dem Tode in einer Höhle des Körpers angetroffene Flüssigkeit für Wassersucht gehalten werden darf. So findet man fast in allen Leichnamen eine kleine Quantität wässeriger Feuchtigkeit im Herzbeutel, sehr oft auch in den Hirnhöhlen und der Rückenwirbelhöhle, seltener, doch auch häufig genug, in den Säcken des Brustfelles. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese geringen Quantitäten Flüssigkeiten sich in den meisten Fällen während des Sterbens oder nach dem Tode bilden, und daß sie folglich im Leben noch nicht vorhanden waren. Schwierig ist aber in einzelnen Fällen die Entscheidung der Frage, ob eine vorgefundene Flüssigkeit schon im Leben zugegen war, oder erst nach dem Tode entstanden ist, und ob mithin Wassersucht vorhanden war oder nicht. Bei der Trüglichkeit der Symptome und den Schwierigkeiten, welchen die Erkenntniß der Gegenwart kleiner Quantitäten Wassers in den Höhlen des Körpers unterliegt, bleibt hier oft nur die Menge der vorhandenen Flüssigkeit als einziges Merkmal übrig, indem

man annehmen darf, daß nur eine geringe Menge desselben sich während des Sterbens oder nach dem Tode bilden kann, und daß größere Mengen schon im Leben vorhanden gewesen sein müssen. Allein auch dieses Merkmal ist sehr unsicher und zweideutig, weil man nicht weiß, wie groß die Menge von Flüssigkeit ist, welche in einer Höhle des Körpers während oder nach dem Tode sich erzeugen kann. Wenn man daher annimmt, daß im Herzbeutel wenigstens 2 Unzen, in der Brusthöhle 4 bis 6 Unzen und in den Hirnhöhle $\frac{1}{2}$ bis 1 Unze Wasser nicht als wahre Wassersucht zu betrachten sind, so mag diese Meinung in den meisten Fällen zwar richtig sein, sie entbehrt jedoch eines Fundaments.

Die übrigen Ergebnisse der Leichenöffnungen wassersüchtiger Personen sind außerordentlich mannichfaltig, je nach dem Sitz der wässerigen Anhäufungen und den verschiedenen krankhaften Zuständen innerer Organe, welche als Ursache oder Wirkung mit der Wasseransammlung in Verbindung stehen. Von allen diesen krankhaften Veränderungen wird bei den einzelnen Arten von Wassersucht gehandelt werden, hingegen hier nur derjenigen Abnormitäten gedacht werden kann, welche allen Arten der Wassersucht gemein sind.

Als solche dürfen außer der Wasseransammlung selbst, nur die Veränderungen der serösen Häute und des Zellgewebes betrachtet werden, da nur diese organischen Systeme die Quellen wassersüchtiger Ergießungen werden können.

Die serösen Häute, sowohl der Brust, als des Bauches und des Gehirns, zeigen in sehr vielen Fällen gar keine bemerkbare Abweichung vom gesunden Zustande, in anderen Fällen sind sie verdickt, ihre freie Oberfläche ist mehr oder weniger ungleich und auch mit Zotten, kleinen Wasserbläschen, Tuberkeln oder

anderen Produkten eines abnormen Vegetationsprozesses besetzt. Oft findet man sie entzündet. Ist eine solche Entzündung die Quelle der serösen Ergießung, so darf dieser Zustand, streng genommen, nicht zu den Wassersuchten gezählt werden, und bleibt daher auch von der gegenwärtigen Betrachtung ausgeschlossen. Oft sind die Blutgefäße injicirt, ohne wahre Entzündung. Die Farbe dieser Häute ist nicht selten, entweder in ihrer ganzen Ausdehnung, oder nur an einzelnen Stellen verändert, zuweilen gelblich, zuweilen röthlich, hier und da schwärzlich, oder grau.

Das Zellgewebe, welches der Sitz wässeriger Anhäufungen wird, zeigt sich in den meisten Fällen nicht wesentlich verändert, doch scheinen die einzelnen Zellen wohl erweitert, und das ganze Gewebe weniger dicht und lockerer als im gesunden Zustande. Uebrigens ist nicht nur das unter der Cutis befindliche Gewebe der Sitz seröser Ablagerungen, sondern auch das zwischen den Muskelfasern liegende und in die Bildung der Organe eingehende Zellgewebe wird nicht selten wassersüchtig.

Chemische Beschaffenheit des Wassers. Obgleich genaue und hinlänglich zahlreiche Untersuchungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des in den verschiedenen Höhlen angesammelten Wassers bis jetzt fehlen, und insbesondere über das specifische Gewicht, die Consistenz, Farbe ꝛc. bestimmte Angaben zur Zeit nicht geliefert werden können, so ergiebt doch die tägliche Beobachtung, daß die Flüssigkeit in der Wassersucht bald vollkommen klar und wasserhell, bald mehr oder weniger trübe, gelb, bräunlich oder röthlich, oder grünlich gefärbt, zuweilen mit dichteren Flocken gemischt, zuweilen gleichartig, in noch anderen Fällen zähe, dickflüssig, fast gallertartig erscheint. Gewöhnlich ist die Flüssigkeit geruchlos, in manchen Fällen jedoch übelriechend,

zuweilen von einem urinösen Geruch. Ihr Geschmack ist meist fade, doch soll er hier und da bitter und in anderen Fällen süßlich gewesen sein, was nach Frank auf eine Verwandtschaft der Wassersucht mit der honigartigen Harnruhr hinzudeuten scheint; Verschiedenheiten, deren Ursache anzugeben wir für jetzt außer Stande sind. Im Allgemeinen zeigt das ergossene Wasser eine große Uebereinstimmung in seinen Eigenschaften mit dem Serum des Blutes, dessen färbender Bestandtheil in gewissen Fällen der Flüssigkeit der Wassersüchtigen beigemischt wird, wovon die verschiedene Färbung der letzteren abzuhängen scheint.

Fast immer enthält die Flüssigkeit Eiweißstoff, und wird durch Hitze, Weingeist, Säuren wie das Blutserum zum Gerinnen gebracht; in anderen seltenen Fällen fehlt diese Gerinnbarkeit.

Bei dieser Verschiedenheit in dem chemischen Verhalten ist es unmöglich, etwas Allgemeines über diesen Gegenstand zu sagen. Es mögen deshalb einige Analysen von Wasser aus verschiedenen Cavitäten hier ihren Platz finden.

Bei einem am Hydrocephalus internus gestorbenen Individuum fand Marcet das specifische Gewicht des Wassers = 1,0067. Seine Bestandtheile waren: Wasser 99,080, Natron 0,124, salzsaures Natron 0,664, salzsaures und schwefelsaures Kali eine Spur, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure Bittererde und phosphorsaures Eisen 0,020, Schleim mit einer Spur von Eiweißstoff 0,112. In einem andern Falle, wo die Flüssigkeit etwas klebrig, gelblich und geruchlos war, und durch die Hitze getrübt wurde, enthielt dieselbe Wasser 98,6, Eiweißstoff 0,12, ungerinnbare Substanz (vorzüglich Osmazom und Speichelstoff) 0,28; Salze, besonders Kochsalz 1,0. Bostock. — Berzelius fand nachstehende Verhältnisse: Wasser 98,830, Eiweißstoff 0,166, Osmazom

mit milchsaurem Natron 0,232, Natron 0,028, salzsaures Kali und Natron 0,709, speichelstoffartige Materie mit einer Spur phosphorsauren Natrons 0,035. Eine andere hydrocephalische Flüssigkeit von röthlicher Farbe und 1,02 specifischem Gewicht enthielt nach John Wasser 99,37, Eiweißstoff 0,42, thierisches Extract, nebst freiem, schwefelsaurem und salzsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk 0,21.

Die Flüssigkeit aus einer Spina bifida enthielt nach Marcet Wasser 98,860, Schleim mit einer Spur von Eiweißstoff 0,220, Natron 0,135, salzsaures Natron 0,765, schwefelsaures Kali eine Spur, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Bittererde und phosphorsaures Eisen 0,020; das specifische Gewicht dieser Flüssigkeit war 1,0066. Eine andere Untersuchung der farblosen, schwach getrübten, geruchlosen, etwas klebrigen und alkalischen Flüssigkeit, die sich beim Erhitzen etwas stärker trübte, ergab nach Bostock: Wasser 97,8, Eiweißstoff 0,5, ungerinnbare Substanz 0,7, Salze, besonders Kochsalz 1,0.

Die Flüssigkeit bei einem Brustwassersüchtigen enthielt nach Marcet: Wasser 97,34, Eiweißstoff mit wenig Schleim 1,88, kohlensaures Kali 0,18, andere Salze 0,6. Das specifische Gewicht betrug 1,021. Die Flüssigkeit coagulirte in der Hitze. Das Wasser beim Hydrops pericardii von 1,0143 specifischem Gewicht, und durch die Hitze gerinnend, enthielt nach demselben Schriftsteller: Wasser 96,7, Eiweißstoff mit wenigem Schleim 2,55, Natron und Salze 0,75. In einem anderen Falle, wo die beim Sieden stark gerinnende Flüssigkeit, von dunkelgelber Farbe, durchsichtig und klebrig war, bestand dieselbe nach Winkler aus Wasser 95, Eiweißstoff 3, Ungerinnbarem 1, Salze 1. Eine andere, dieselbe Farbe und Gerinnbarkeit zeigende Flüssigkeit enthielt: Wasser 92, Eiweißstoff 5,5, Ungerinnbares 2, Salze 0,5. —

In einer anderen Flüssigkeit, die sich im Herzbeutel ergossen hatte, fanden sich: Wasser 96,597, Eiweißstoff 1,736, Osmazom mit Spuren von Fett 0,972, Leim 0,139, kohlensaures Natron 0,158, Kochsalz 0,392. Diese Flüssigkeit wog 1,013 war hellbraungelb, fast klar, zeigte Flocken von ranzigem Fett und coagulirte in der Hitze.

Die Flüssigkeit beim Ascites enthielt nach Marcet: Wasser 96,65, Eiweißstoff 2,25, Schleim 0,25, Natron 0,19, salzsaures Natron 0,60, salzsaures und schwefelsaures Kali eine Spur, phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Bittererde und phosphorsaures Eisen 0,05. Ihr specifisches Gewicht betrug 1,015 und sie gerann in der Hitze. Eine andere gelbe, durch Sieden völlig gerinnende Flüssigkeit bestand nach Bostock aus: Wasser 93,75, Eiweißstoff 4,25, Ungerinnbares 1, Salze 1. Brandes fand: Wasser 95,521, Eiweißstoff 3,62, Osmazom mit milchsaurem Natron 0,261, thierische Materie mit kohlensaurem und schwefelsaurem Natron und Kali 9,234, Kochsalz 0,364. Winkler untersuchte die hellbraune, geruchlose, beim Kochen dick werdende Flüssigkeit eines Bauchwassersüchtigen, welche aus Wasser 93,13, Eiweißstoff 5,43, Osmazom mit einer Spur von Fett 0,63, Thierleim 0,16, Chlornatrium 0,47, Eisenoxyd 0,11 bestand. Eine andere, blaß grüngelbe, dickliche, ascitische Flüssigkeit von 1,018 specifischem Gewicht, fadem Geruch und schwach salzigem Geschmack, die dem Curcumapapier langsam eine an der Luft wieder verschwindende braune Farbe mittheilte, durch Siedhitze zwar dicker und undurchsichtiger wurde, aber nicht gerann, durch Zusatz von Mineralsäuren und Weingeist dagegen coagulirte, wurde von Schweinsberg untersucht, welcher folgende Bestandtheile in ihr antraf: Wasser mit einer Spur von freiem Ammoniak 94,63, braungrünes Fett 0,10,

Osmazom mit einer Spur von thierischer Substanz, milchsaurem Natron und salzsaurem Kalk 0,57, Kochsalz 0,74, speichelstoffartige, durch Galläpfel fällbare Substanz mit organisch saurem und phosphorsaurem Natron 0,21, Eiweißstoff 3,57, daraus durch Salzsäure ausgezogener phosphorsaurer Kalk 0,08.

Eine durch Punktion erhaltene Flüssigkeit, von Eiweißdicke, durch Sieden und Weingeist völlig gerinnend, lieferte nach Dublanc: Wasser mit einer Spur von Ammoniak 70,38, Eiweißstoff 29,00, leimartige Materie 0,20, Natron 0,14, Kochsalz 028." —

Nachdem wir nun das Allgemeine der Wassersucht verschiedener Autoren abgehandelt haben, wenden wir uns den einzelnen Arten derselben zu, die sich nach dem oben erwähnten berühmten Richter folgendermaßen zusammenstellen lassen:

Die freie Bauchwassersucht (Ascites).

Es ist dieses unter allen Wassersuchten die bei Weitem häufigste, und wenn sich aus allgemeinen Ursachen eine allgemeine Wassersucht zu erzeugen beginnt, so sammelt sich das Wasser in der Regel zuerst in dem Bauche und später in den übrigen Theilen, dem Zellgewebe, der Brusthöhle ꝛc. an. Bei der Abhandlung der einzelnen Arten des Uebels macht daher der Hydrops ascites am zweckmäßigsten den Anfang, und sehr vieles auf die Prognose und Behandlung Bezughabende hierbei Gesagte gilt auch bei den übrigen Arten der Wassersuchten, wenn sie anders aus allgemeinen, nicht rein örtlichen Ursachen entstanden sind, und braucht daher bei diesen nicht wiederholt zu werden.

Die freie Bauchwassersucht bildet sich bald schneller, bald langsamer, immer aber weit rascher, als die übrigen im Unterleibe vorkommenden Wassersuchten, aus. Gewöhnlich gehen allerhand Beschwerden dem

Uebel voraus, vorzüglich Mangel an Eßlust, Unverdaulichkeiten, öftere Kolikschmerzen, Niedergeschlagenheit, traurige Gemüthsstimmung, bleiche Gesichtsfarbe, auch wohl etwas gelbsüchtiges Engbrüstigkeit, Neigung zu Verstopfungen und Blähungen und besonders der Abgang eines trüben, schaumigten, dunkelgefärbten, einen starken ziegelsteinmehlartigen Bodensatz machenden Urins. Zuweilen, zumal bei sehr schnellem Entstehen, fehlen aber auch alle diese Symptome, und der Bauch schwillt rasch und dann meistens unter Fieberbewegungen an.

Das erste Zeichen, daß sich wirklich Wasser anfängt anzusammeln, ist allerdings häufig eine immer höher, bis an die Knie und zuletzt selbst bis an den Unterleib und daher in den Hodensack steigende Geschwulst der Füße. In einigen Fällen fehlt diese aber auch gänzlich, dagegen schwillt wohl mehr der Rücken der einen oder der andern Hand etwas auf, oder das Gesicht zeigt, zumal gegen Morgen, etwas Oedematöses.

Da das sich hier ansammelnde Wasser immer gleichförmig in der ganzen Bauchhöhle vertheilt ist, so muß diese auch natürlich dadurch stets ganz gleichförmig und gleich stark ausgedehnt werden. Indessen schwillt der untere Theil des Bauches immer zuerst an, weil sich das Wasser, vermöge seiner Schwere in das Becken herabsenkt. Die Gegend der Blase wird daher zuerst ausgedehnt; legt sich der Kranke aber auf den Rucken, so tritt dagegen die Gegend unmittelbar über den Weichen etwas hervor. Ist die Geschwulst ungefähr bis in die Gegend des Nabels gestiegen, so tritt nun ein Hauptzeichen der freien Bauchwassersucht, die Fluctuation des Wassers, ein. Um diese auf das Vollkommenste und möglichst deutlich zu fühlen, muß der Kranke sich nach vorwärts beugen, oder noch besser, eine horizontale Lage auf dem Rücken annehmen, dann der Arzt an verschiedenen Stellen die flache

Hand anlegen, und an diesen entgegengesetzten Stellen mit einem oder ein paar Fingern anstoßen. Auf diese Art fühlt man dann deutlich die Schwappungen des Wassers, welches gegen die flache Hand anschlägt. Läßt man den Kranken nicht die eben beschriebene Lage annehmen, so fühlt man die Fluctuation weniger deutlich, und oft sogar gar nicht, weil die sonst angespannten Bauchmuskeln oder Anschwellungen und Verhärtungen der Drüsen, Eingeweide und ganz besonders der Leber, welche so ausnehmend häufig mit der Bauchwassersucht verbunden sind, dieses verhindern. Letztere entfernt man besonders durch die horizontale Lage auf dem Rücken vom Bauchfell, und macht daher, daß das Wasser vortritt.

Dem ungeachtet kommen Fälle vor, in denen die Fluctuation nicht zu fühlen, und dennoch freies Wasser in der Bauchhöhle enthalten ist. Dieser Fall ereignet sich besonders bei sehr fetten Personen, und wenn mit der Bauchwassersucht auch zugleich eine ödematöse Anschwellung der äußeren Bedeckungen des Unterleibes verbunden ist. Fehlende Fluctuation ist daher nicht immer ein untrügliches Zeichen des nicht vorhandenen Uebels, und hier müssen noch allgemeine Zeichen mit zu Hülfe genommen werden, vorzüglich ein sehr sparsamer Abgang eines trüben, dunkelgefärbten, oft durch seine Schärfe selbst Brennen erregenden, einen dicken rosenfarbenen Bodensatz machenden Urins, der sich gewöhnlich mit einer dünnen, Regenbogenfarben spielenden Haut bedeckt; hartnäckige Leibesverstopfung, oder wenigstens harter und seltener Stuhlgang; außerordentlich trockene Haut; großer oft unauslöschlicher Durst; Abmagerung der übrigen Gliedmaßen, wenn diese nicht etwa auch wassersüchtig angeschwollen sind, und zwar alles dieses bei stark ausgedehntem Bauche. Lauter Erscheinungen, welche gar nicht, oder doch wenigstens in einem weit gerin-

geren Grade die anderen Arten der Wassersucht in und an der Bauchhöhle, weil sie in der Regel nicht wie diese von allgemeinen Ursachen entstehen, und eben so wenig einige andere Uebel begleiten, die mehr oder weniger leicht mit der freien Bauchwassersucht verwechselt werden können.

Ein anderes, wenn es vorhanden ist, ziemlich sicheres Zeichen der freien Bauchwassersucht ist noch das Senken der Geschwulst nach den abhängigsten Theilen des Körpers, so daß die Geschwulst des Bauches auf der Seite stets am stärksten ist, auf welcher der Kranke liegt, welches selbst geschieht, wenn auch die Geschwulst noch so sehr zunimmt.

Bei weiterem Fortgange des Uebels vermehren sich mit der immer größer und gespannter werdenden Geschwulst des Bauches auch alle übrigen Symptome. Das Wasser tritt nun bis an das Zwerchfell, drückt dasselbe in die Höhe, und dieses, so wie die fast unmöglich gewordene Zusammenziehung der Bauchmuskeln, hat große Engbrüstigkeit zur Folge; besonders des Nachts wird der Kranke von großer Angst und Herzklopfen gepeinigt. Die Venen der äußeren Bedeckungen werden jetzt gleichsam varikös aufgetrieben, und scheinen durch die Epidermis durch. Dabei zeigt sich gewöhnlich über dem Nabel eine elastische, nicht fluctuirende, fast wie eine Blase anzufühlende Geschwulst. Der Leib wird nun auch wohl bei der äußeren Berührung schmerzhaft. Die große Menge des angesammelten Wassers preßt selbst den Magen zusammen, daher das geringste Genossene große Beängstigung erregt, und oft auf der Stelle durch Erbrechen wieder ausgeleert wird. Auch der Darmkanal wird durch das Wasser bedeutend zusammengepreßt, daher es für den Kranken besonders sehr quälend und schmerzhaft ist, wenn sich in ihm, wie häufig, viele Blähungen erzeugen, und diese hin- und herziehen.

Es stellt sich nun ein hektisches Fieber, oft mit starken Durchfällen ein, wodurch der Kranke bald auf das Aeußerste entkräftet wird, und in einem hohen Grade, vorzüglich im Gesicht, an den Armen und auf der Brust, abmagert. Zuletzt wird die Wassersucht fast ganz allgemein; es entsteht allgemeine Hautwassersucht, besonders schwellen in der Regel die unteren Gliedmaßen und der Hodensack sehr stark an, der Kranke bekömmt einen trockenen Husten und Erstikkungszufälle als Zeichen der Brustwassersucht, oder wird soporös, als Zeichen, daß sich auch im Gehirn Wasser angesammelt hat. Oft stellt sich jetzt eine völlige Urinverhaltung ein. Nachdem endlich die Beängstigung den höchsten Grad erreicht hat, erfolgt der Tod bei immer kleiner und matter werdendem Pulse, unter schlagflüssigen, epileptischen oder Erstickungszufällen, zuweilen auch unter heftigen kolikartigen Schmerzen und einer schnell in Brand übergegangenen Entzündung im Unterleibe.

Die Leichen an der Bauchwassersucht Verstorbener gehen immer sehr schnell in Fäulniß über; das im Unterleibe enthaltene Wasser riecht meistens sehr übel, sieht röthlich oder gelblich aus, ist auch wohl mit Eiterflocken vermischt, oder mit diesen findet man die äußere Oberfläche der Gedärme bedeckt. Auch wirkliche innere Vereiterungen, große Anschwellungen der Gekrösdrüsen, Scirrhen und Verhärtungen der verschiedenen Eingeweide, und vorzüglich der Leber, kommen häufig vor.

Man halte übrigens die Erkenntniß der freien Bauchwassersucht nicht für so leicht; die größten Aerzte haben sich oft geirrt, und selbst den Bauchstich in solchen Fällen vorgenommen. Besonders leicht ist Verwechselung mit manchen anderen Arten der Wassersucht, zumal mit der Sackwassersucht der Bauchhöhle, der Wassersucht der Eierstöcke und der der Gallen-

blase möglich. Das Nähere über die Diagnose bei diesen Arten. Auch eine unvollkommene Urinverhaltung, bei der, bei großer Atonie der Blase, diese oft zu einer ungeheueren Größe ausgedehnt werden kann, aber der Widerstand der Bauchmuskeln und Eingeweide, die sich einer noch immer stärkeren Ausdehnung der Blase widersetzen, doch immer einen täglichen Abgang von Urin hervorbringt, wodurch zwar das Leben erhalten, aber auch dem Arzt zu einen Irrthum Veranlassung gegeben wird, kann, wenn der Bauch dadurch sehr stark und gleichförmig ausgedehnt wird, mit einer Bauchwassersucht verwechselt werden.

Endlich ist die Bauchwassersucht wohl mit der Schwangerschaft verwechselt worden. Dieses ist um so leichter möglich, da sehr häufig auch bei der Wassersucht die monatliche Reinigung kürzere oder längere Zeit ausbleibt. Verheirathete Weiber halten sich daher nicht selten für wassersüchtig, und sind schwanger, oder umgekehrt, und Unverheirathete schützen bei Schwangerschaft Wassersucht vor. Beide Zustände sind auch gar nicht selten mit einander verbunden, und einige Aerzte (P. Frank) behaupten sogar, daß von einer frischen Bauchwassersucht befallene Frauen ganz besonders leicht empfangen. Die bekannten Zeichen der Schwangerschaft und ihre möglichst genaue Erforschung müssen hier Licht geben. Jedoch gehören scheinbare Bewegungen des Kindes nicht zu den untrüglichen Zeichen, sie werden zuweilen durch eine krampfhafte Zusammenziehung in den Bauchmuskeln und Verhärtungen oder Auswüchse, die in dem Wasser frei herabhangen, und bei Bewegungen des Bauches und darin befindlichen Wassers gegen die äußeren Bedekkungen anschlagen, hervorgebracht.

Alle die schon hinlänglich abgehandelten allgemeinen Ursachen der Wassersucht, können auch den Ascites erzeugen; ganz vorzüglich häufig entsteht dieser

aber allerdings nach Anschwellungen und anderen organischen Fehlern der Eingeweide des Unterleibes und unterdrückten Blutflüssen, bei Männern den Hämorrhoiden, bei Frauen der Menstruation.

Die Vorhersagung ist im Ganzen übel; indessen wird die Wassersucht doch in vielen Fällen glücklich und gründlich geheilt. Die Hauptprognose hängt immer von der Natur der Ursache ab; ob diese leichter, schwerer oder wohl gar nicht gehoben werden kann. Haben daher bestimmte Reize, die man kennt und glücklich zu entfernen hoffen darf, die Wassersucht erzeugt, so ist die Vorhersagung günstig. Frisch nach unterdrückten Blutflüssen, Hautausschlägen, Erkältung und metastatisch nach schnell zugeheilten alten Geschwüren oder Fontanellen entstandene Wassersuchten werden daher am leichtesten geheilt. Je mehr aber eine allgemeine oder örtliche Schwäche und Atonie, die schon lange gedauert und sich allmälig entwickelt hat, dem Uebel zum Grunde liegt, desto ungünstiger ist die Vorhersagung. Daher sind diejenigen Wassersuchten sehr schlimm, die nach andauernden langwierigen Säfteentleerungen, Blutflüssen, chronischem Durchfall, der Harnruhr, bedeutenden Eiterungen, dem Speichelflusse, entstehen, sich zu hartnäckigen kalten, zumal viertägigen, und noch mehr schleichenden hektischen Fiebern gesellen, von denen Personen mit einer schlaffen atonischen Körperconstitution in höherem Alter befallen werden, die sich aus den Gelbsuchten, dem Scorbut und anderen Cachexien entwickeln, die anhaltende niederdrückende Gemüthsaffekte, schlechte Ernährung zum Grunde haben. Der erste Anfall der Wassersucht hat aus dem nämlichen Grunde gemeiniglich nicht viel zu sagen, und wird leicht gehoben; aber Rückfälle sind stets mit großer Gefahr verbunden. Diejenigen Wassersuchten, die von örtlichen Fehlern entstehen, sind in der Regel die hartnäckigsten

und gefährlichsten; daher diejenigen von skirrhösen Verhärtungen und Anschwellungen wichtiger Eingeweide, von Aneurysmen des Herzens und der großen Gefäße, Polypen, Balggeschwülsten, Verknöcherungen der Gefäße; denn diese Zustände lassen in der Regel keine Heilung zu, und sind selbst unbedingt tödtlich.

Außerdem hängt die Vorhersagung noch von der Art, Ausdehnung, dem Grade, der Verbindung mit anderen Krankheitsformen, einigen auf Erfahrung gegründeten bösen oder guten Symptomen und der Dauer des Uebels ab. Die freie Bauchwassersucht ist unter übrigens gleichen Umständen mit am leichtesten zu heilen. Mit der Dauer des Uebels wächst die Gefahr und Schwierigkeit der Heilung. Entsteht Wassersucht, nimmt diese immer mehr und mehr zu, und geht dabei der Urin in hinlänglicher Menge, nicht dunkelgefärbt, ja wohl selbst widernatürlich hell ab, so ist die Heilung stets schwierig. Vermindern sich während der Behandlung zwar die Zufälle, kehren sie aber bald wieder mit erneuerter Heftigkeit zurück, so ist die Gefahr stets sehr groß. Fangen die Kranken an, stark und besonders convulsivisch zu husten, so ist meistens keine Rettung mehr. Tödtliche Zeichen in der Wassersucht sind: Schlafsucht und Aphonie. Das Ausbrechen vieler Aphthen im Munde und dem ganzen Darmkanal, eine umschriebene dunkle Röthe auf den Wangen und sehr starke Brustbeklemmungen sind in der Wassersucht Zeichen des nahen Todes. Ueble Zeichen sind: sich einstellendes schleichendes Fieber, sehr übler Geruch aus dem Munde, immer mehr zunehmende Schwäche und Abmagerung, unauslöschlicher Durst, Uebelkeiten oder wirkliches Erbrechen nach selbst kleinen Gaben der Squilla und anderer urintreibender Mittel, beständig brauner, ölartiger, trübe bleibender und in geringer Menge ab-

gehender Urin, während ihres Gebrauches; schwarze, bleifarbene Flecken, die auf der die Geschwulst bedekkenden Haut entstehen. Als gute Zeichen kann man ansehen: wenn der Urin anfängt, etwas häufig abzugehen, weniger trübe und dunkel gefärbt zu werden, die Leibesverstopfung abnimmt, die Haut weicher, feuchter wird, der Kranke selbst anfängt zu schwitzen und sich zugleich die wassersüchtigen Anschwellungen eher vermindern als vermehren; wenn abführende Mittel leicht wirken und wässerige Stuhlgänge hervorbringen; wenn, im Falle die Wassersucht arthritischen Ursprungs ist, sich ein Anfall der Gicht deutlich ausbildet, die etwa gestopften Hämorrhoiden und Menstruation wieder anfangen zu fließen, die Krätze oder ein anderer unterdrückter chronischer Hautausschlag wieder zum Vorschein kommt. Entsteht im Anfange des Uebels ein starker wässeriger Durchfall unter Erleichterung und Verminderung der Geschwulst von freien Stücken, so ist dieses allerdings sehr heilsam, starker Durchfall im späteren Zeitraum aber als ein sehr böses und selbst einen nahen Tod verkündigendes Zeichen zu betrachten; früherhin hindert er doch oft auch die Wirkung der urintreibenden Mittel. Wenn ein Wassersüchtiger ohne merklich starken Abgang des Wassers auf irgend einem Wege plötzlich auffallend dünner wird, so ist der Tod nahe. Gesellt sich zur Wassersucht Schwindsucht, Gelbsucht oder irgend eine andere Cachexie, so ist immer die Rettung unmöglich. Zuweilen werden Wassersuchten von selbst, ohne alle Beihülfe der Kunst, geheilt, und das Wasser leert sich auf irgend einem Wege, durch die Nieren, die weiblichen Geschlechtstheile, ein starkes wässeriges Erbrechen, Speichelfluß, den Darmkanal, ja selbst in seltenen Fällen durch Wunden, die an dem wassersüchtigen Theile entstehen, durch starken Schweiß und durch den Nabel aus. Starke Anschwellungen

des Hodensackes bei Männern, oder ein am Mittelfleisch sich bildender, mit Wasser angefüllter, fluctuirender Sack bei Weibern, sind in der Bauchwassersucht sehr ungünstige Erscheinungen.

Bei der Behandlung der Wassersucht hat der Arzt stets zwei Indicationen:

1) Er muß das vorhandene Wasser so bald als möglich ausleeren, um die dadurch erzeugten mannigfaltigen nachtheiligen Veränderungen und Zufälle zu heben. Es kann dieses aber auf eine fünffache Art geschehen, durch eine chirurgische Operation (Paracentesis), durch Brechmittel, schweißtreibende Mittel, urintreibende Mittel, Purgirmittel.
2) Er muß die Ursache des Uebels zu erforschen und so schnell als möglich zu entfernen suchen, und nur wenn ihm dieses gelingt, vermag er die Wassersucht gründlich zu heilen.

Beide Arten von Indicationen stehen untereinander in einiger Verbindung, und bald kommt es darauf an, mehr oder zuerst die eine, bald die andere zu erfüllen. Die das Wasser ausleerenden Mittel sind oft gar nicht nöthig, und hebt man nur die Ursache, so verliert sich dieses von selbst. Sie muß aber hier von der Art sein, daß sie schnell und gründlich gehoben werden kann. So verschwindet z. B. eine venerische Wassersucht ganz allein durch den Gebrauch des Quecksilbers. Zuweilen erfüllt auch die Natur beide Indicationen ohne alle Beihülfe der Kunst. Gebärmutterwassersuchten bei Schwangeren werden durch die Geburt gehoben; Anschwellungen der Füße nach intermittirenden Fiebern verschwinden nach einiger Dauer oft von selbst; bedeutende Bauch- und Hautwassersuchten verlieren sich oft sehr schnell, wenn der Kranke seinen feuchten Wohnort mit einem trockneren, wärmeren vertauscht. In den meisten Fällen ist

die Entfernung der eigentlichen Ursache der Wassersucht mit so großen Schwierigkeiten verbunden, und erfordert so viel Zeit, daß man mit der Ausleerung des Wassers den Anfang machen muß, um wenigstens die vorhandenen dringenden Krankheitserscheinungen zu heben, das Entstehen von Neuem zu verhüten, und erst dann zur eigentlichen Radicalkur zu schreiten hat, wodurch man alsdann einer neuen Wasseransammlung vorbeugt. Die Entfernung der Ursachen gelingt auch in der Regel leichter, wenn vorher das Wasser ausgeleert ist, und die verschiedenen ausleerenden Mittel können selbst unter gewissen Umständen Manches zur Radicalkur beitragen. Häufig ist es auch sehr zweckmäßig, sie mit den auf die Ursache wirkenden Mitteln zu verbinden. So reicht man z. B. Diuretica zugleich mit stärkenden Mitteln, wenn die Hauptursache der Wassersucht in Atonie und Schwäche, mit krampfstillenden Mitteln, wenn diese in einem krampfhaften Zustande besteht, und sucht so beide Indicationen gleichzeitig zu erfüllen. War die Ursache vorübergehend, so braucht man dann natürlich nur das Wasser auszuleeren, um das Uebel gründlich zu heben. Endlich kommen bei der Wassersucht leider nur zu häufige Fälle vor, wo es gänzlich unmöglich ist, die eigentliche Ursache zu heben, wo man sich daher ganz allein darauf beschränken muß, das Wasser auszuleeren, welches dann freilich immer nur ein Palliativmittel ist, da sich dasselbe, wegen stets fortwirkender Ursache, immer wieder von Neuem anhäufen wird.

A. Das Wasser ausleerende Mittel.

1) Operation des Bauchstichs (Paracentesis abdominis). Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß dieses Mittel in der Bauchwassersucht vor allen andern das Wasser ausleerenden Mitteln den Vorzug verdient; in der Regel wird es viel zu selten

und spät angewendet, und nur als letztes Hülfsmittel betrachtet. Die Operation leert das Wasser schnell und sicher aus, und ist, früh genug und auf die gehörige Art verrichtet, ohne alle Gefahr und Schmerzen. Die Wirkung der andern das Wasser ausleerenden, namentlich der urintreibenden und Purgirmittel, ist hingegen sehr unsicher, erfolgt oft gar nicht, immer aber nur langsam; sehr häufig greifen dieselben die ganze Körperconstitution auf eine sehr nachtheilige Weise an, und werden dadurch selbst schädlich. Freilich ist die Operation nur ein Palliativmittel, und das Wasser häuft sich in der Regel nach derselben sehr bald wieder an, aber dieses geschieht ebenfalls nach den inneren das Wasser ausleerenden Mitteln. Die Operation hat aber hier den großen Vorzug, daß der nach Ausleerung des Wassers eintretende Zeitpunkt, durch Hebung der Ursache den Ascites radical zu heilen, weit schneller als durch die inneren Mittel herbeigeführt wird, und wenn man dieselbe bei neuer Wasseransammlung wiederholt, man durchaus nicht nöthig hat, die Radicalkur zu unterbrechen. Ist nun gar, wie leider so häufig, die Bauchwassersucht von der Art, daß eine gründliche Heilung derselben völlig unmöglich ist, dann verdient die Operation als Palliativmittel ganz besondere Empfehlung; denn dadurch leert man das Wasser ganz gewiß und ohne Nachtheil für den Kranken aus. Den so lange fortgesetzten und so oft zu wiederholenden Gebrauch der urintreibenden und Purgirmittel würde aber wohl kein Kranker ertragen; auch würden diese gewiß sehr bald ihre ohnehin stets unsichere Wirkung verlieren. In der That hat man auch die Operation in mehreren Fällen unglaublich oft, selbst 50- bis 70mal, wiederholt, und dadurch das Leben sehr lange erhalten. Ja selbst gründliche Heilung bewirkt zuweilen diese Operation, und in mehreren, sogar dem Scheine nach ver-

zweifelten Fällen sah man darnach das Wasser sich nicht wieder von Neuem anhäufen. Dieses würde sicher selbst noch weit öfter der Fall sein, wenn man sie immer auf die gehörige Art verrichtete, sie namentlich früh genug unternähme, sie stets wiederholte, sobald sich wieder Wasser angesammelt hätte, und die Ausdehnung niemals zu einem nur etwas hohen Grade steigen ließe. Man wiederholte sie alle acht Tage, und erst nachdem dieses 32mal geschehen war, sammelte sich das Wasser nicht wieder von Neuem an. Vermag auch die Operation nicht die Radicalkur allein zu bewirken, so erleichtert sie doch dieselbe häufig; denn nicht leicht vermögen die zu diesem Endzweck gegebenen Mittel zu wirken, wenn die Bauchhöhle sehr stark durch Wasser ausgedehnt ist, weil dadurch die Organe des Unterleibes in ihren freien Verrichtungen gestört werden. Urintreibende und Purgirmittel hingegen sind eher im Stande, die gründliche Heilung zu erschweren, denn Schwäche und Atonie sind in der Regel mit der Wassersucht verbunden, oft selbst ihre alleinige Ursache, Roborantia daher fast immer Hauptmittel. Bei der Radicalkur müssen diese aber wohl natürlich weit schwerer wirken, wenn man ihnen, in der Absicht, um das Wasser auszuleeren, unrintreibende und Purgirmittel vorausgehen läßt, die stets die allgemeine Schwäche des Körpers vermehren, oder, wenn sich das Wasser wieder ansammelt, durch die erneuerte Anwendung derselben die Wirkung der stärkenden Mittel wieder vernichtet.

Es fehlt indessen nicht an mannigfaltigen Einwürfen gegen die Operation. Man fürchtet sich vor dem Wort Operation und den damit verbundenen Schmerzen. Es giebt aber in der That wenige Operationen, bei denen diese unbedeutender wären, und immer sehr leicht dringt der Troikart durch die äußeren Bedeckungen in die Bauchhöhle, wenn man dieselben stark an-

spannt, das Instrument selbst mit Oel bestreicht, und es beim Einstoßen ein wenig um seine Axe dreht.

Man soll dadurch eine starke, Nachtheil bringende Blutung erzeugen können. Große Gefäße, und namentlich die Vasa epigastrica, zu vermeiden, lehrt aber die Anatomie, daher man in gewöhnlichen Fällen den Troikart in den Mittelpunkt, zwischen dem Nabel, Rückgrat, dem oberen Rande des Hüftbeins und den unteren falschen Ribben auf der linken Seite einstoßen muß. Verletzungen unbedeutenderer, vielleicht nur durch die starke Ausdehnung der äußeren Bedeckungen varikös angeschwollener venöser Gefäße finden so leicht nicht statt, wenn man sie, im Falle sie durch die äußeren Bedeckungen durchschimmern, sorgfältig beim Einstechen des Instruments vermeidet und die Operation stets mit dem Troikart, niemals mit der Lanzette verrichtet, welcher ersterer, was auch manche Aerzte dagegen sagen mögen, stets den Vorzug verdient. Erfolgt dem ungeachtet eine Blutung aus dem Stiche, nachdem man das Instrument herausgezogen hat, so kann diese allerdings, wegen des bedeutenden Schwächezustandes, in welchem sich in der Regel der Kranke befindet, leicht nachtheilig und selbst gefährlich werden. Man kann sie indessen leicht stillen, wenn man einen Wachsstock von der Dicke des Troikarts mit einer konischen Spitze mit Oel bestreicht und dann in den Stich einbringt. Die Blutung steht darnach fast augenblicklich still, und nach ein paar Tagen kann man ihn wieder herausziehen. Der seltene Fall, wo gar kein Wasser, sondern Blut in der Bauchhöle enthalten ist, und daher, ohne daß ein Gefäß verletzt ist, durch die Röhre des Troikarts herausdringt, worauf meistens ein baldiger Tod folgt, der aber hier niemals der Operation zur Last gelegt werden kann, gehört nicht hierher. Dieses ereignet sich zuweilen nach schon vor der Operation geborstenen Aneurysmen,

Milzgefäßen ꝛc. ist allerdings sehr schwer zu erkennen, gehört glücklicherweise zu den pathologischen Seltenheilen, und allein Trost kann hier der Umstand gewähren, daß auch wohl unbedingt ohne Operation der Kranke verloren gewesen wäre.

Man soll durch die Operation leicht innere edle Theile und Eingeweide verletzen können, darauf üble Zufälle und selbst ein schneller Tod folgen. Fälle der Art sind in der That nicht selten beobachtet worden, hatten aber wohl ohne Ausnahme ihren Grund in der Art und Weise, wie die Operation verrichtet wurde. Um dieses zu vermeiden, darf nämlich der Troikart nur da eingestoßen werden, wo man deutliche Fluctuation fühlt, und ist dieses an der dazu als die schicklichste angegebene Stelle nicht der Fall, so muß man eine andere wählen. Allein man kann auch an irgend einer Stelle eine deutliche Schwappung fühlen, und man ist doch nicht vor der Verletzung irgend eines Eingeweides sicher. Es kann sich dieses nämlich in einiger Entfernung vom Bauchfell befinden, so daß zwischen beiden Wasser befindlich ist, man daher Fluctuation fühlt, dem ungeachtet aber die Spitze des Troikarts den verhärteten Theil zu erreichen vermag. Die Stelle, wo man einstoßen will, muß daher auf das Allergenaueste untersucht werden. Man lasse den Kranken zu dem Ende zum Theil auf den Rücken, zum Theil auf die Gegenseite der zu durchbohrenden Stelle legen, so daß diese die erhabenste am ganzen Bauche wird, drücke nun mit den Fingern stark auf die Stelle, und stoße nur dann das Instrument in dieselbe ein, wenn man Alles vollkommen weich und nachgiebig findet, thue dieses aber ja nicht, wenn man eine, wenn gleich tief liegende und ziemlich entfernte Härte in der Bauchhöhle entdeckt. Fühlt man die Fluctuation, ohne daß der Kranke die allgemeine Hautwassersucht hat, im ganzen Umfange

des Bauches nur unvollkommen und schwach, so unterlasse man die Operation lieber ganz; denn es ist alsdann entweder keine freie Bauch-, sondern eine Balgwassergeschwulst, oder das Wasser ist in einzelnen Blasen (Hydatiden) eingeschlossen, oder dieses sehr dick, gallert- oder eiterartig, so daß es durch die Röhre des Troikarts nicht gut ausfließen kann. Man muß auch den Troikart niemals an einer Stelle einstoßen, an der der Kranke einen fixen, beständig anhaltenden, oder auch nur dann und wann befallenden Schmerz empfindet, denn dieser entsteht häufig von irgend einer Anschwellung oder Verhärtung, die man vielleicht mit dem Troikart treffen könnte. Endlich muß man, um dieses zu vermeiden, den Troikart niemals zu tief, höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll, einstoßen.

Zuweilen entstehen nach der Operation Ohnmachten, große Entkräftung, heftige Schmerzen und Entzündungszufälle in den Eingeweiden des Unterleibes. Alle diese Zufälle sind wirklich nicht selten wahrgenommen worden, und verdanken ihre Entstehungen verschiedenen Umständen, die indessen wohl ohne Ausnahme durch Sorgfalt bei der Operation vermieden werden können. Am häufigsten sind sie wohl die Folge einer sehr schnellen Entspannung der vorher so stark ausgedehnten und angespannten Theile, wodurch es geschieht, daß das Blut mit großer Gewalt in diese eindringt. Sie entstehen daher auch am häufigsten, wenn man die Operation sehr lange aufschiebt, es bis zu einer sehr starken Ausdehnung kommen läßt, und der Kranke schon sehr entkräftet ist. In diesem Falle kommt es selbst zuweilen zu einer Extravasation von Blut in die Bauchhöhle, daher das abgezapfte Wasser zuletzt blutig wird. Um dieses zu verhüten, etwa nicht alles Wasser auf einmal auszuleeren, sondern die Röhre liegen zu lassen, zu verstopfen, und nur jeden Tag etwas ausfließen zu lassen, oder aber die Ope-

ration öfter zu wiederholen und nur wenig Wasser ausfließen zu lassen, scheint nicht rathsam. Im ersten Falle würde die Röhre leicht als ein fremder Körper in der Wunde und in der Bauchhöhle wirken, besonders wenn des Wassers nur noch wenig wäre, die verschiedenen Eingeweide der Bauchhöhle durch sie gedrückt werden, sie sich an ihr reiben und diese sich vielleicht entzünden; im zweiten Falle aber das noch zurückgebliebene Wasser in die durch den Stich gemachte Wunde dringen, ihr Verschließen hindern, und man bei den letzten Operationen, wenn nur noch wenig Wasser in der Bauchhöhle enthalten ist, leicht ein Eingeweide mit dem Troikart verletzen können. Auch aus diesem Grunde einen Troikart mit einer engen Röhre zu nehmen, ist unzweckmäßig, da nicht selten das Wasser so dick und gallertartig ist, daß es selbst durch eine weite Röhre nur schwer ausfließt. Am besten und meistens auch hinlänglich ist es, bei der Operation den Kranken genau zu beobachten, und sobald er anfängt, sehr schwach zu werden, und eine Ohnmacht droht, die Röhre des Troikart auf einige Minuten mit dem Finger zuzuhalten, dem Kranken aber etwas Wein oder einige Tropfen Hoffmann'schen Liquor zu geben. Außerdem verhüten es auch eine horizontale Lage und eine vorsichtige Compression des Bauches, welche beiden letzten Mittel daher ganz vorzüglich dann nicht vernachlässigt werden dürfen, wenn der Kranke sehr schwach und die Ausdehnung des Bauches sehr bedeutend ist. Die Compression muß aber schon, während das Wasser abläuft, geschehen, und sich der Bauch, während dieses geschieht, stets in einem gleichförmigen und unterbrochenen Druck befinden. Beginnt dieser erst nach der Ausleerung des Wassers, so ist der Schaden schon geschehen, und nun kann derselbe auf die mit Blut stark angefüllten Theile eher nachtheilig als vortheilhaft einwirken. Nach der

Operation kann indessen der Druck noch einige Tage fortgesetzt werden, doch so, daß er niemals zu stark dem Kranken etwa lästig wird. Am leichtesten und sichersten erfüllt diesen Endzweck der Monro'sche Gürtel. Er besteht aus Flanell mit fester Leinewand gefüttert, wird auf den Rücken mittelst Schnallen und Riemen befestigt, bedeckt den ganzen Unterleib, und hat nur an den Stellen, an welchen der Troikart eingestoßen werden soll, eine Oeffnung. Man legt ihn schon vor der Operation an, zieht, so wie das Wasser abfließt, die Riemen in den Schnallen immer fester an, so daß, wenn alles Wasser abgeflossen ist, die Eingeweide des Unterleibes beinahe eben so stark zusammengepreßt werden, als dieses früherhin durch das Wasser der Fall war. Der Druck muß aber ja nicht zu stark sein, und kann am besten nach der Schwierigkeit, Athem zu schöpfen, welche nach der Operation fast eben so stark, als vor derselben sein muß, abgepaßt werden. Diese Bandage hat noch das Gute, daß sie, da sie vor der Operation angelegt wird, das Wasser nach dem unbedeckten Theile, an welchem der Bauchstich vorgenommen werden soll, hintreibt, diese daher anspannt, das Einstoßen des Troikarts erleichtert, und man dabei auch nicht so leicht innere Theile verletzen kann. Will man sie gebrauchen, so muß die Operation im Stehen oder Sitzen verrichtet werden. Hat man dieselbe nicht bei der Hand, so kann man durch einen Gehülfen den Bauch gelinde während der Operation mit beiden Händen zusammendrücken lassen, und nach derselben um den Leib eine Flanellbinde von 8 bis 10 Zoll Länge und 6 Zoll Breite legen. Empfindet der Kranke nach der Operation, wie nicht selten, einige Schmerzen im Unterleibe, so verlieren sich diese am besten nach dem Einreiben einer flüchtigen Salbe in den Unterleib, Waschen mit Wein-

geist, und innerlich durch einige Gaben Salmiak mit Kampher.

Auch dem Eindringen atmosphärischer Luft durch die Röhre in die Höhle des Bauches sollen zuweilen die üblen Folgen und Entzündungszufälle zuzuschreiben sein, die nach der Operation eintreten. So leicht kann dieses aber sicher nicht stattfinden, da der Bauch niemals ganz leer ist, und allenfalls nur, wenn die Röhre sich durch das Zusammenziehen der Bauchmuskeln in der Wunde einklemmt, man sie dann mit Gewalt herausziehen will, die Bauchdecken dadurch in einen Berg in die Höhe hebt und einen leeren Raum im Unterleibe hervorbringt. Um dieses nun zu verhüten, drehe man, wenn man sie herausziehen will, sie ein wenig um ihre Axe, lege den Daumen fest auf die Oeffnung derselben und halte mit der anderen Hand die äußeren Bedeckungen des Bauches zurück.

Einige glauben, der Grund der Entzündungszufälle nach der Operation liege an dem faserigen, oft käsigen Schleim, der sich zuweilen aus dem Wasser abscheidet, alle Eingeweide in der Bauchhöhle überzieht und nach der Operation scharf wird. Man giebt daher den Rath, den Kranken vor der Operation stark zu bewegen, um so die Flüssigkeit untereinander zu schütteln, und Andere wollen gar, nachdem alles Wasser ausgeflossen ist, warmes Wasser einspritzen, um diesen Stoff auszuspülen. Ziemlich unschädlich mag dieses Verfahren wohl sein, erfüllt aber wohl schwerlich seinen Zweck, und leicht kann dabei Luft in die Höhle des Unterleibes dringen.

Häufiger mögen diese Entzündungszufälle dadurch entstehen, daß sich Därme oder andere Eingeweide innerlich an die Röhre anlegen, welche, wenn diese bewegt wird, gequetscht, gereizt oder selbst verwundet werden. Man halte daher ja die Röhre während der ganzen Operation, und besonders gegen das Ende

derselben, so unbeweglich als möglich, lasse zwar möglichst alles Wasser rein auslaufen, aber presse dieses nicht etwa durch wiederholtes Streichen der unteren Bauchgegend gewaltsam hervor. Leicht reibt und drückt man dabei die Eingeweide gegen die Rinne an, auch kann dabei Luft in die Bauchhöhle dringen. Zuweilen hört auch plötzlich das Wasser auf zu fließen: daran ist meistens irgend ein Theil, der sich innerlich vor die Röhre gelegt hat, oder zuweilen auch wohl häutige Fasern und Flocken Schuld, die diese verstopft haben. Man muß hier eine vorn möglichst breite Sonde in die Röhre einbringen, die Theile behutsam zurückzustoßen suchen, und so dem Wasser wieder einen Weg zu bahnen. In der That ist auch zuweilen das Wasser so dick und eiterartig, daß es auf keine Weise durch die Röhre auslaufen kann. Glaubt man dieses mit Gewißheit vorher zu erkennen, so tritt hier der einzige Fall ein, wo die Oeffnung des Bauches mit der Lanzette der mit dem Troikart vorzuziehen ist. Findet sich dieses aber erst, wie gewöhnlich, nach eingestoßenem Troikart, so muß man den Stich mit einem Quellmeißel oder mit der Lanzette erweitern.

Einige Aerzte fürchten, daß gerade der trübste und dickste Theil des Wassers, wegen seiner größeren Schwere, nach der Operation zurückbleibt, weil es ganz unmöglich ist, alles Wasser aus dem Becken auszuleeren, und dieser, besonders wenn er mit einem eiterartigen Stoff vermischt ist, Verwachsungen der Theile unter sich und mannigfaltige andere Beschwerden hervorbringt. Sie machen daher den Vorschlag, bei Weibern das Wasser auf einem anderen Wege, und zwar durch die Mutterscheide abzuzapfen. Besonders soll dieses thunlich sein, wenn das Wasser in derselben einen unvollkommenen Vorfall durch seinen Druck erzeugt hat, den man mit der Lanzette oder dem Troikart öffnen soll. Es fehlt indessen über dieses

Verfahren bis jetzt wohl noch an hinlänglicher Erfahrung. Man hat auch wohl gerathen, bei Mannspersonen den Bauchstich immer durch den Mastdarm zu machen. Sollte das Wasser in seltenen Fällen in einen leeren Bruchsack dringen, so mache man dreist in diesem eine Oeffnung und leere das Wasser aus, welches hier ganz besonders vollkommen wird geschehen können. Ist bei Wassersüchtigen der Nabel so stark aufgeschwollen, daß er einer Blase voll Wasser gleicht, so giebt man den Rath, in demselben mit einer Lanzette eine nur kleine Oeffnung zu machen, und das Wasser allmälig auströpfeln zu lassen. Es kann dieses wirklich ohne allen Nachtheil geschehen, da der Nabel ja oft von selbst platzt und das Wasser ohne alle üble Folgen ausfließt. Auch ist diese Operation mit Glück gemacht worden, verdient indessen doch wohl keine Vorzüge vor dem gewöhnlichen Bauchstich.

Nur in einigen wenigen Fällen ist es nicht rathsam, den Bauchstich vorzunehmen, und zwar wenn offenbar sehr bedeutende und große Verstopfungen der Leber und anderer Eingeweide des Unterleibes vorhanden sind; der Ascites von heftigen und andauernden Schmerzen im Unterleibe begleitet wird, man auf eine sehr scharfe, eiterartige oder blutige Beschaffenheit des angehäuften Wassers zu schließen Ursache hat, sehr starkes Fieber das Uebel begleitet, und der Kranke schon in einem sehr hohen Grade entkräftet ist. In diesen Fällen kann er den freilich in der Regel unvermeidlichen Tod beschleunigen, und dieser selbst während der Operation erfolgen. In allen anderen Fällen kann man sie nicht früh genug und sobald man deutliche Fluctuation im Unterleibe fühlt, vornehmen, und muß selbst unbedingt zu ihr schreiten, wenn die innerlich gebrauchten Mittel, um das Wasser auszuleeren, ohne allen Erfolg bleiben, und die große

Menge des angesammelten Wassers den Kranken zu ersticken droht.

2) Brechmittel. Sie gehören nicht zu den gewöhnlichen Mitteln in der Wassersucht, können indessen in einigen bestimmten Fällen sehr gute Dienste leisten. Man giebt sie auf eine doppelte Art.

a) In voller Brechen erregenden Gabe. Sie passen, wenn die Wassersucht durch Aerger und Verdruß entstanden ist, und offenbar von galligen Unreinigkeit in den ersten Wegen begleitet wird; hier aber freilich nicht, um etwa das Wasser dadurch auszuleeren, sondern um eine Gelegenheitsursache des Uebels zu entfernen. Ferner giebt es Fälle, wo die kräftigsten urintreibenden und Purgirmittel durchaus nicht wirken wollen. Dieses geschieht dann zuweilen nach einem gegebenen Brechmittel, wohl ohne Zweifel wegen seiner starken erschütternden Einwirkung auf das ganze lymphatische Gefäßsystem, wodurch es den torpiden, der Wirkung der genannten Mittel hinderlichen Zustand desselben hebt. Ja selbst ohne alle andere Mitel sah man nach dem Brechen einen sehr starken, vorher auf keine Weise durch Diuretica hervorzubringenden Harnfluß entstehen, und dabei die Ansammlung des Wassers verschwinden. Endlich kann man in einigen sehr seltenen Fällen das Wasser selbst unmittelbar durch Brechen ausleeren. Ein Kranker erhielt alle Morgen und Abende 2 Gran Squilla mit 12 Gran Salpeter und Muskatennuß; jedesmal erfolgte danach ein starkes wässeriges Erbrechen, und er wurde nach und nach vollkommen von seiner Wassersucht befreiet. Mit den Gaben der Meerzwiebel mußte man nach einiger Zeit steigen. Man heilte die Wassersucht auch durch ein Pulver aus 3 Drachmen Ipecacuanha und 1 Drachme Rhabarber, welches mit halb Wasser, halb rothem Weine abgekocht wurde. Indication zur Anwendung dieses

Mittels würde man haben, wenn etwa ein in einer andern Absicht gereichtes Brechmittel sehr viel Wasser ausleerte, wo man versuchen könnte, es zu wiederholen; oder wenn von freien Stücken ein wässeriges Erbrechen entstände, welches man dann eher befördern als stillen müßte, und wodurch in einigen Fällen wirklich die Natur ganz allein auf das glücklichste und vollkommenste das Wasser ausgeleert hat. Stets erfordern indessen die Brechmittel in der Wassersucht große Behutsamkeit, und dürfen niemals angewendet werden, wenn der Kranke schon etwas bedeutend entkräftet ist und von der Menge des angehäuften Wassers starke Beängstigungen hat.

b) Brechmittel in kleinen, nicht Brechen erregenden Gaben. Vorzüglich gute Dienste leisten sie so in Verbindung mit urintreibenden und abführenden Mitteln, deren Wirksamkeit sie bedeutend erhöhen; daher sie auch ganz besonders angezeigt sind, wenn diese nicht recht wirken wollen. Auf diese Art hat man wirklich die allerhartnäckigsten Wassersuchten gehoben. Aber auch für sich ganz allein thun die Brechmittel in kleinen Gaben oft sehr gute Dienste; durch sie allein hat man Wassersuchten geheilt. Der Brechweinstein verdient hier stets vor allen andern den Vorzug, weil er vorzüglich eingreifend auf das lymphatische Gefäßsystem wirkt, dessen Thätigkeit erhöht und dadurch die Einsaugung der wässerigen Feuchtigkeiten befördert. Man giebt ihn zu 2 bis 3 Gran in 3 Unzen Flüssigkeit aufgelöst, allenfalls noch mit Zusatz von Meerzwiebelhonig, und läßt von dieser Mischung alle 1 bis 2 Stunden einen halben bis ganzen Eßlöffel voll nehmen. Zum eigentlichen Brechen muß es nicht kommen, wohl aber zu einer leichten Uebelkeit. Je mehr Trägheit und Unthätigkeit der Wassersüchtige zeigt, daher bei schleimigtem Zustande und kalten Verstopfungen, desto eher paßt er, aber

nicht bei sehr gereiztem Zustande und besonders starken Beängstigungen. Auch der Goldschwefel wird sehr empfohlen. Man fängt mit 1 bis 2 Gran an steigt, so lange er nicht zu starke Uebelkeiten macht. Man gab ihn zuletzt bis zu ½ Scrupel. In Verbindung mit Squilla leistet er vorzüglich gute Dienste.

3) Schweißtreibende Mittel. Auch sie gehören nicht zu den gewöhnlichen Mitteln, um das Wasser auszuleeren; denn in der Regel sind Wassersüchtige sehr schwer zum Schwitzen zu bringen. Selten sind sie auch für sich allein im Stande etwas auszurichten, können aber die Wirkung der urintreibenden Mittel sehr zweckmäßig unterstützen. Sie passen, wenn uns die Natur durch öfter bei dem Kranken ausbrechende, große Erleichterung bringende wässerige Schweiße zu ihrer Anwendung einen Wink giebt; die Wassersucht offenbar eine unterdrückte Hautausdünstung zur Ursache hat, daher nach heftiger Erkältung, Masern, Scharlachfieber, zurückgetretenen Rheumatismen entstanden ist; und endlich bei der Hautwassersucht, wenn dagegen schon andere Mittel vergebens gebraucht sind, wo in der That oft ein künstlich hervorgebrachter Schweiß das Wasser sehr schnell ausleert, und dieser auch wohl selbst von freien Stücken entsteht.

Unter allen Schweiß treibenden Mitteln verdient wohl das Opium den Vorzug, besonders in Form des Dover'schen Pulvers (1 Gran Opium, Kampher und versüßtes Queckſilber, 2 Gran Ipecacuanha und 12 Gran Zucker. Alle Abende vor dem Schlafengehen ein Pulver zu nehmen). Die Wirkung muß durch den Genuß von warmem Thee aus Melissenkraut, Flieder- oder Kamillenblüthen und eine warme Bedeckung unterstützt werden. Auch andere diaphoretische Mittel werden sehr gerühmt; namentlich die Antimonialmittel, zumal in Verbindung mit Opium,

der Kampher, das essigsaure Ammonium. Vorzüglich gute Dienste leisten aber die warmen Bäder, ganz besonders wenn arthritische Zufälle der Wassersucht vorhergegangen sind, diese von zurückgetretenen Hautausschlägen, Rheumatismen und Erkältung entstanden ist, welche letztere man epidemisch beobachtet hat. Bäder mit aromatischen Kräutern sind in der Regel noch wirksamer, als gewöhnliche. Selbst die sogenannten Schwitzkasten, Stuben und Bäder leisten zuweilen ausgezeichnete Dienste. Hierher gehören auch die trocknen Bäder von heißem Sand oder Asche, in welche sich der Kranke vergraben muß, und die schon Celsus empfiehlt. Daß diese heroischen Mittel niemals passen, wenn mit der Wassersucht schon eine große Schwäche verbunden ist, versteht sich von selbst. Endlich gehört hierher auch wohl noch das Einwickeln des ganzen Körpers in Wachstaffet, welches besonders bei örtlicher Wassersucht der Füße und Schenkel durch Hervorbringung eines starken örtlichen Schweißes gute Dienste leistet, und das fleißige Reiben der Haut mit einfachen erwärmten, wollenen, oder mit geistigen, gewürzhaften, öligen Substanzen geschwängerten Tüchern. Alle diese schweißtreibenden Mittel bringen zugleich mit dem Schweiß auch häufig den Abfluß des Urins in den Gang, wahrscheinlich indem sie die Atonie des lymphatischen Gefäßsystems heben, können daher mit diuretischen und selbst abführenden Mitteln sehr zweckmäßig verbunden oder mit beiden abgewechselt werden.

4) u. 5) **Diuretica und Purgantia.** Diese beiden sind die gewöhnlichsten und am häufigsten glücklich das Wasser ausleerenden Mittel in der Wassersucht, und praktisch wichtig ist die Entscheidung der Frage: wo soll man die einen und wo die andern anwenden? In der Regel verdienen ohne alle Frage Diuretica den Vorzug, denn sie schwächen weit weni-

ger als die Purgantia, und Schwäche ist doch immer ein Grundcharakter der Wassersucht. Die Nieren sind doch auf jeden Fall dasjenige Organ, durch welches am leichtesten und natürlichsten wässerige Feuchtigkeiten aus dem Blute und daher auch aus den verschiedenen Cavitäten des Körpers weggeschafft werden können. Indessen ist allerdings nicht zu leugnen, daß die Purgirmittel oder sogenannten **Hydragoga** am schnellsten und auffallendsten im Stande sind, eine starke seröse Ausleerung hervor zu bringen, und ihre Wirkung am seltensten fehlschlägt; daher haben sie auch stets eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Wassersucht gefunden, freilich oft zum größten Nachtheil des Kranken, aber auch nicht selten mit großem Nutzen. In der That kommen bei der Wassersucht die Fälle so selten nicht vor, wo ein Quacksalber durch starke drastische Purgirmittel einen Wassersüchtigen heilt, den der vorsichtige wissenschaftliche Arzt fruchtlos behandelte. Dem ohngeachtet darf man sich die Anwendung der Purgirmittel nur erlauben: wenn der Kranke noch ziemlich bei Kräften ist, oder man es gar mit einem entzündlichen oder plethorischen Hydrops zu thun hat, wo sie selbst den Vorzug verdienen; wenn urintreibende und Brechmittel schon einige Zeit ohne allen Nutzen sind angewendet worden; wenn die Natur durch einen aus freien Stücken entstandenen, sehr wässerigen, heilsamen, die Wasseransammlung vermindernden Durchfall der Kunst gleichsam den Weg zeigt; wenn offenbar schadhafte, nach unten turgescirende Unreinigkeiten in den ersten Wegen vorhanden sind; wenn ein Versuch mit einer gereichten nur gelinden Purganz glücklich ausfällt, wo man dann auf diesem Wege fortfahren kann; wenn endlich besonders beim Ascites die Wasseransammlung bei noch guten Kräften sehr bedeutend ist, wo in der Regel Diuretica nur dann erst etwas auszurichten

vermögen, wenn durch Purgantia das Wasser etwas vermindert worden ist. Merkwürdig ist noch die Bemerkung, daß die in einigen sumpfigen Gegenden endemisch vorkommenden Wassersuchten durch drastische Purgirmittel oft leicht und ohne Nachtheil gehoben werden, hingegen Diuretica nichts dagegen auszurichten vermögen. Vorzüglich hat man sich der Purgirmittel zu enthalten, wenn bei Ansammlungen von Wasser der Kranke über bedeutende fixe Schmerzen im Unterleibe klagt und die Kräfte schon ausnehmend gesunken sind. Bringen sie auch im letzten Falle, wie nicht selten, sehr starke wässerige Ausleerungen hervor, so fließt doch in der Regel das Wasser fast eben so schnell wieder zu; die Menge desselben wird daher nicht dadurch vermindert, der Kranke aber außerordentlich angegriffen, und bald an den Rand des Grabes gebracht. Selbst ein starker, von freien Stücken entstandener wässeriger Durchfall ist hier für keinen Wink der Natur zu halten, daher auf keinen Fall noch zu befördern, sondern eher anzuhalten.

Zuweilen wollen weder Diuretica noch Purganzen etwas wirken. Sie thun dieses dann oft, wie schon oben bemerkt wurde, wenn man vorher ein Brechmittel reicht. Ist hierzu der Kranke zu schwach, so gebe man die Brechmittel in kleinen Gaben und verbinde sie mit den ausleerenden; oft erfolgt dann die gewünschte Wirkung. Fruchtet auch dieses nichts, so gebe man 5 bis 6 Tage lang versüßtes Quecksilber (ungefähr zu 4 bis 6 Gran täglich) und darauf das Diureticum, welches nun häufig sehr gut wirkt. Ist die Wassersucht von reizenden Stoffen entstanden und selbst deutlich mit einem gereizten Zustande, großer Beängstigung, krampfhaften Beschwerden aller Art verbunden, so thut die Verbindung antispasmodischer Mittel mit den ausleerenden ausgezeichnet gute Dienste. Je mehr Schwäche und Atonie mit der Wassersucht

verbunden und als Gelegenheitsursache derselben zu betrachten ist, desto nützlicher beweist sich eine Verbindung der urintreibenden und Purgirmittel mit Stärkungsmitteln, namentlich der China. Nicht selten hat bei äußeren wassersüchtigen Theilen die Einwickelung, bei dem Ascites das Anlegen einer Binde oder des Monro'schen Gürtels, wovon noch bei der Radikalkur die Rede sein wird, die Wirkung der urintreibenden Mittel ungemein befördert. Endlich kann man in einigen Fällen urintreibende mit Purgirmitteln verbinden, so auf zwei Wegen das Wasser ausleeren, und einige der berühmtesten Mittel gegen die Wassersucht, z. B. die Meerzwiebel, wirken auch bald durch die Beförderung der einen oder der anderen Ausleerung.

Die nach Erfahrung wirksamsten Purgantia in der Wassersucht sind:

a) Der Weinsteinrahm. Er hat das Gute, daß er sehr leicht und ohne stark anzugreifen, wässerige Stuhlgänge macht und zugleich auch auf die Absonderung des Urins wirkt. Bei Wassersuchten, die mit Verstopfungen im Unterleibe, großem Durst und etwas beschleunigtem Pulse, überhaupt gereiztem Zustande verbunden sind, soll er vorzüglich gute Dienste leisten. Große Schwäche und Atonie verbieten seinen Gebrauch. Giebt man ihn anhaltend, so wird er zuletzt unwirksam, fängt aber wieder an zu wirken, wenn man ihn mit Brechstein verbindet.

b) Das Gummi guttae. Werlhof empfiehlt es ganz besonders. In dringenden Fällen will er es ohne Rücksicht, ob der Kranke stark oder schwach war, gegeben haben. Bei sehr empfindlichen Magen paßt es nicht; es macht hier leicht Magenkrämpfe, Uebelkeiten und Erbrechen. Man giebt es Anfangs zu 2 Gran pro dosi und steigt nach und nach, am besten mit dem Gelben vom Ei abgerieben. In sehr großen

Gaben, in Pulver zu 10 bis 20 Gran auf einmal, reichte es Lentin mit glücklichem Erfolge. In Verbindung mit Weinsteinrahm, Rhabarber und Brechweinstein empfiehlt es Sachtleben bei starken Personen.

c) Die Radix gratiolae. Sie wird besonders von Störk empfohlen, und paßt namentlich, wenn der Weinsteinrahm nicht mehr wirken will, wenn sich in dem Zustande des Kranken durchaus nichts Gereiztes zeigt; mehr bei Atonie und schleimigem Zustande, Schleimanhäufungen im Unterleibe. Große Schwäche verbietet ihre Anwendung. Man giebt sie entweder in Pulver zu 30 Gran, welche Gabe man mehrere Tage hintereinander, bei Schwäche einen Tag um den andern, wiederholen läßt, oder in Infusion mit Wein, 2 Drachmen mit 1 Pfund, wovon alle zwei Stunden zwei Eßlöffel voll zu nehmen.

d) Der Helleborus niger. Das Hauptingredienz der berühmten Bacher'schen Pillen gegen die Wassersucht.

e) Die Pillulae hydragogae Janini. Eine Zusammensetzung aus 21 verschiedenen Ingredienzien und meistens drastischen Purgirmitteln. Die weitläuftige Formel findet sich bei Selle und Sachtleben. Beide bestätigen die ausgezeichneten Wirkungen derselben, und wollen an der sehr weitläuftigen Formel nichts geändert wissen. Die Gabe, womit bis zur völligen Heilung fortgefahren wird, ist täglich für Erwachsene 1 Drachme, für Kinder von 8 Jahren $\frac{1}{2}$ Drachme, für kleinere noch weniger.

f) Die Koloquinten. Sie wirken ausnehmend drastisch, erfordern daher große Behutsamkeit leeren aber oft in sehr kurzer Zeit das Wasser aus.

g) Die Radix rhei. Die Radix et resina Jalappae in Verbindung mit Calomel. Die Radix ebuli; die innere Rinde in Wasser gekocht wirkt leicht

sehr drastisch, oder auch das Rob ebuli. Die Radix sambuci. Ein berühmtes Hausmittel in Preußen. Die mittlere grüne Rinde des Hollunderbaumes. Die Radix iridis nostratis und ihr frisch ausgepreßter Saft zu 1 bis 3 Unzen. Das Elaterium. Das Scammonium. Der Syrupus de spina cervina, zu einer Drachme vor dem Mittagsessen.

Die berühmtesten Diuretica in der Wassersucht sind:

a) Die Squilla — das Mittel, welches unstreitig unter den urintreibenden Mitteln im größten Rufe steht. Die größten, besonders älteren Aerzte empfehlen sie sehr. Indessen läßt auch die Squilla nicht selten im Stiche, und wirkt sehr häufig drastisch, besonders höchst nachtheilig auf die Verdauungsorgane, macht Magenkrämpfe, Durchfälle, Erbrechen, Koliken, selbst bis zu Zuckungen, Strangurie ꝛc. Die Verbindung mit Salpeter und auch Weinsteinrahm, mit Gewürzen, Zimmet, Muskatennuß, Ingwer, den verschiedenen ätherischen Oelen, ganz besonders aber antispasmodischen Mitteln, selbst dem Opium, benimmt ihr einigermaßen diese Nebeneigenschaft, macht, daß man sie dreister und in größeren Gaben reichen kann. Immer ist es indessen rathsam, mit kleinen, lieber öfter zu wiederholenden Gaben zu beginnen, und diese nur behutsam nach und nach zu vermehren; diese leisten selbst oft mehr als große Gaben. Man hüte sich vor dem Gebrauche der Meerzwiebel, wo der Kranke sich in einem sehr gereizten Zustande befindet; daher einen vollen, sehr harten oder gar fieberhaften Puls hat, über Schmerzen und krampfhafte Beschwerden im Unterleibe klagt, bei Hämorrhoiden, wo der Durst enorm groß ist, ein sehr dunkel gefärbter, selbst wohl Brennen verursachender Urin abgeht, das Uebel nach Verstopfungen der Eingeweide, besonders der Leber entstanden, oder nur damit verbunden ist. Einige

Kranke haben auch eine besondere Idiosynkrasie dagegen, und vertragen sie auf keine Weise. Am besten paßt sie beim sogenannten Hydrops frigidus. Es ist nützlich und nothwendig, mehrere Compositionen und Verbindungen der Meerzwiebel mit anderen Mitteln zu kennen, deren Wirksamkeit durch die Erfahrung bestätigt ist; denn oft that die eine da gute Dienste, wo die andere nichts auszurichten vermochte. Die frische Meerzwiebel ist wohl am wirksamsten, welche Regnaudat in Pillen mit arcanum duplicatum empfiehlt.

Der Meerzwiebelessig, niemals für sich allein, wo er ungeheure Beängstigungen macht, aber wohl mit alkalischen Salzen angewendet, soll besonders bei Wassersuchten nach kalten Fiebern sehr gute Dienste leisten.

Auch der Meerzwiebelhonig ist sehr wirksam, wird dabei leicht vertragen und ist nicht so widerlich; besonders in Verbindung mit dem Weinstein oder Salpeter.

Eben so wird der Meerzwiebelextrakt als ein gutes Präparat empfohlen.

b) Der rothe Fingerhut. Er ist besonders in neueren Zeiten sehr in Aufnahme gekommen, und das mit Recht. Er ist besonders reizmindernd und abstumpfend, welches man schon aus der bedeutenden Verminderung des Aderschlages, welche er stets hervorbringt, sieht. Er paßt daher wohl vorzüglich, wenn Reizung im Gefäßsystem erscheint, bei Fieberbewegungen, vollem, hartem, gespanntem Puls, überhaupt die Wassersucht begleitenden Krampfzufällen, und wenn Verstopfungen innerer Theile damit verbunden sind. Bloß in dieser Milderung des auf das lymphatische System wirkenden Reizes scheinen seine diuretischen Kräfte zu liegen. Daher bringt er auch in einigen Fällen einen rascheren und stärkeren Urin-

abgang hervor, als irgend ein anderes Mittel, und leistet in anderen wieder gar nichts. Vorsicht erfordert seine Anwendung allerdings, denn sehr leicht und oft schon in kleinen Gaben wirkt er drastisch, macht Uebelkeiten, Erbrechen, Schwindel, Kälte der Extremitäten, Funkeln vor den Augen und andere üble Zufälle. Die Verbindung mit Opium und Quecksilber erhöhet offenbar diese nachtheilige Wirkung. Besonders soll das Einreiben von Mercurialsalbe in den wassersüchtigen Theil die Wirkung ungemein erhöhen. Man fängt mit kleinen Gaben an, und kann damit so lange steigen, bis Uebelkeiten und Erbrechen entstehen. Der Zusatz aromatischer Mittel macht, daß größere Gaben vertragen werden können. Am wirksamsten sind wohl die frischen oder getrockneten Blätter der Pflanze.

Auch das Extrakt davon wird gerühmt. Man fängt mit einem Gran an und kann bis auf zehn Gran steigen.

Eben so wird die Tinctura digitalis gebraucht, von 5 bis zu 30 Tropfen. Noch sicherer und zweckmäßiger wirkt die neue Tinctura digitalis aether. der Preußischen Pharmacopoe.

Endlich hat man auch den äußeren Gebrauch der Digitalis empfohlen. Man vermischt 20 Gran von dem Pulver des Krautes mit ungefähr einer Unze Speichel und reibt hiervon dreimal täglich ein Drittel auf den Bauch und an der inneren Seite der Schenkel ein. Zugleich braucht man auch die Digitalis innerlich in einer Abkochung.

c) Salia alcalina. Sie und besonders die vegetabilischen sind in der That von dem ausgezeichnetsten Nutzen. Von ihrer nützlichen Verbindung mit Squilla war bereits die Rede; aber auch mit anderen urintreibenden Mitteln in Verbindung leisten sie oft sehr viel. Vorzüglich angezeigt scheinen sie zu sein: bei dem

schleimigten, mit großer Atonie und Schwäche verbundenen Zustande, wo man zugleich Verstopfungen auflösen will. Bei nur etwas bedeutendem Orgasmus im Gefäßsystem, vollem und hartem Aderschlag passen sie nicht. Sie reizen hier zu stark und können selbst Veranlassung zu Fieberbewegungen werden, die man stets in der Wassersucht ausnehmend zu fürchten hat. Ueberhaupt muß man in den Gaben nicht zu dreist sein. Oft zeigt schon eine einfache Verbindung des Laugensalzes mit bitteren Mitteln sehr bedeutende Kräfte. Pringle reichte, zumal bei Wassersuchten als Folge kalter Fieber, 2 Skrupel Sal tartari in 10 Unzen Infusum herbae absinthii aufgelöst, und war damit sehr glücklich. Leacke empfiehlt die Scilla mit venetianischer Seife.

Charles und Garben rathen vorzüglich Tabaksasche zweimal täglich zu ½ bis 1 Skrupel. Sollte überhaupt nicht in den medizinischen Wirkungen des aus verschiedenen Pflanzenarten gewonnenen Alkalis ein großer Unterschied sein, wenn gleich die Chemie diesen nicht zu entdecken vermag? fragt Richter.

P. Frank hält die Wirkung der Alkalien für besonders sicher, wenn sie mit einer Säure gesättigt sind.

Der Urin der Schafe und Esel, welchen schon die Araber als Diureticum in der Wassersucht gebrauchten, ist wohl allein durch seine alkalischen Bestandtheile wirksam.

d) Der Tabak ist besonders von Fowler empfohlen worden. Das Mittel erfordert allerdings sehr große Vorsicht, denn leicht macht es Ekel, Uebelkeiten und starken Durchfall. Man muß daher mit sehr kleinen Gaben beginnen und darf nur langsam steigen. Auch gebe man es nicht des Morgens nüchtern, weil es da am ersten Ekel erregt, sondern lieber nach dem Mittagsessen und des Abends. Bei gereiz-

tem Zustande paßt er nicht, wohl aber bei großer Atonie, und leert hier einige Male in sehr kurzer Zeit das Wasser aus.

e) Die Cantharіden. Sie sind immer ein Mittel, welches große Vorsicht erfordert, und nur in sehr hartnäckigen Fällen angewendet werden darf, wenn schon mehrere andere Mittel ohne Nutzen gegeben worden sind. Oft, zumal in etwas großen Gaben, unterdrücken sie eher die Absonderung des Urins, als daß sie sie vermehren. Bei gereiztem Zustande passen sie durchaus nicht, wohl aber bei großer Atonie und besonders Verschleimung. Prispane gab die Tinktur zu 10 bis 20 Tropfen mit Mandelmilch. Chalmers ließ aus 6 Gr. Canthariden pulver und 1 Drachme Kampher einen Bolus bereiten, gab diesen auf einmal, und sah darnach in kurzer Zeit eine sehr große Menge von Wasser abgehen. Diese Gabe ist aber viel zu groß und dreist.

Sehr gute Dienste hat auch die Herwig'sche Canthariden-Emulsion gethan.

f) Die Baccae juniperi, ein berühmtes Hausmittel, was aber auch von mehreren Aerzten sehr empfohlen wird. Sie theilen dem Urin einen Violengeruch mit, sind in der Regel wohl zu schwach, um für sich allein etwas auszurichten, aber ein nicht genug zu empfehlendes Adjuvans der Squilla und anderer urintreibender Mittel. Man gebraucht sie in einem concentrirten wässerigen Dekokt oder Aufguß in Theeform, allenfalls auch in einem infusum semi vinosum, oder vorher geröstet in Pulver zu einer halben bis einer ganzen Unze. Als Hausmittel gegen die Wassersucht ist der Spiritus juniperi, der zu Steinhagen in der Grafschaft Ravensberg bereitet wird, sehr berühmt. Das Rob juniperi kann man noch dem Dekokt oder Aufguß zusetzen, um diese zu verstärken.

g) Die Kellerwürmer (Millepedes), ein sehr altes Mittel, wirkt immer nur gelinde und ist bei frischen, mit vielen Reizzufällen verbundenen Wassersuchten zu empfehlen. Das trockene Pulver ist ganz unwirksam, nur frisch ausgepreßte Saft vermag etwas zu leisten.

h) Herba lactucae virosae. Nützt besonders bei Wassersuchten mit und aus Schwache, schleimigter Constitution und wenn zugleich bedeutende Verstopfungen vorhanden sind; mag auch wohl mehr, indem es diese auflöst und die erschlafften Theile stärkt, als durch seine diuretischen Kräfte wirksam sein. Man giebt das Extrakt zu einem bis anderthalb Skrupel. Man kann nach und nach steigen, bei sehr atonischen Personen selbst bis zu zwei Drachmen.

i) Colchicum autumnale. Man braucht gewöhnlich den Oxymel colchici, und fängt täglich mit einer Drachme desselben an und kann allmälig bis zu einer und anderthalb Unzen, ja selbst vier Unzen steigen. Oft soll dieses Mittel die Wassersucht ohne alle Ausleerung zuweilen durch einen starken Schweiß heilen, und es als ein gutes Zeichen zu betrachten sein, wenn der Urin in den ersten Tagen sehr dunkel gefärbt abgeht und einen dicken, schleimigen Bodensatz hat. Macht das Mittel einen starken Durchfall, so setzt man ein Opiat zu, um seine Wirkung wieder auf die Harnwege zu determiniren.

k) Der Raphanus rusticanus. Der Meerrettig ist ein berühmtes Hausmittel gegen die Wassersucht. Der frisch ausgepreßte Saft mit Zucker oder Wein vermischt, oder als Meerrettigbier.

l) Der Knoblauch (Allium sativum), ebenfalls ein Hausmittel, roh gegessen, oder der frisch ausgepreßte Saft mit Fleischbrühe. Die Petersilie (Apium petroselinum), der Sellerie (Apium graveolens), der Körbel (Scandix cerefolium) besitzen alle drei

bedeutende harntreibende Kräfte. Sind sie auch gerade nicht im Stande, für sich allein Wassersuchten zu heilen, so kann man sie doch als wirksame Adjuvantia der Kur und diätetisch gebrauchen, entweder als Speise, oder den frisch ausgepreßten Saft zu zwei bis drei Unzen täglich, die destillirten Wasser als Vehikel zu den Mixturen, oder endlich in einer Abkochung. Die Wurzel der Hauchechel (Ononis spinosa) als Adjuvans in einer Abkochung. Der frisch ausgepreßte Saft der Iris palustris. Die Beeren des Vogelspeierlings (Sorbus aucuparia). Man kann das Rob brauchen, und dieses soll dem Rob juniperi wegen seiner weniger erhitzenden Eigenschaften vorzuziehen sein. Die natürlichen Balsame, vorzugsweise der Kopaivabalsam und Terpentin. Ersteren besonders mit Laugensalzen in Verbindung zu einer halben Drachme und gestiegen; letzteren zu einem halben Skrupel allenfalls mit Süßholzpulver zu einem Bolus gemacht, oder in einer Emulsion von 8 Unzen, worin man eine halbe Drachme desselben auflösen, und alle zwei Stunden einen Eßlöffel voll nehmen läßt. Zu gleicher Zeit kann man dieses Oel auch äußerlich einreiben lassen. In sehr großen Gaben und mit dem glücklichsten Erfolg gab der Terpentin.

Es ist übrigens praktisch nützlich und nöthig, alle diese verschiedenen, in der Wassersucht mit Nutzen gebrauchten Diuretica zu kennen, denn was in dem einen Falle sehr wirksam bewies, leistet oft in einem andern gar nichts, und so umgekehrt. Ja es geschah sogar nicht ganz selten, daß die stärksten und berühmtesten Diuretica nichts auszurichten vermochten, hingegen leichtere, selbst Hausmittel den gewünschten Erfolg hatten. Es gilt daher auch die Regel, stets mit den schwächeren urintreibenden Mitteln den Anfang zu machen, nur nach und nach zu den stärkeren überzugehen, von diesen aber zuerst nur kleinere Gaben zu

reichen, denn man sah starke Gaben derselben oft eher den Abgang des Urins durch ihre zu starke Einwirkung auf die Nieren vermindern, oder wenigstens gar nicht verändern, die erwünschte Wirkung aber eintreten, wenn man sie in kleineren Portionen reichte.

Es giebt noch einige Mittel, die, wenn gleich keine wirkliche Diuretica, doch mit diesen in Verbindung gebraucht, ihre Wirksamkeit ungemein erhöhen, und daher als Unterstützungsmittel derselben betrachten werden können. Es sind dieses besonders:

a) Die Mercurialia, der Mercurius zumal dulcis. Schon oben war die Rede davon, daß er, einige Zeit vor der Anwendung der urintreibenden Mittel gegeben, oft macht, daß diese leichter wirken. Aber auch mit ihnen, namentlich der Squilla und Digitalis in Verbindung, leistet er bessere Dienste. Er paßt besonders bei Wassersuchten, die von Reizungen entstehen, daher bei zugleich ziemlich hartem und vollem Aderschlag, wenn mit der Wassersucht Verstopfungen, zumal der Leber, und häufige leichte Fieberbewegungen verbunden sind. Hier können dann auch Mercurialfrictionen auf den wassersüchtigen Theil ungemein nützlich werden. Bei großer Atonie und Schwäche ist er unpassend.

b) Opium. Auch bei gereiztem, die Wassersucht hervorbringendem oder wenigstens damit verbundenem Zustande. Hier bringt es oft ganz allein ohne alle andere Mittel einen starken Urinabgang hervor; die Diuretica wirken aber stets um so gewisser, wenn man sie mit ihm verbindet.

c) Die fetten Oele. Man läßt Mandelöl, Leinöl oder nur gewöhnliches Olivenöl in den Bauch oder einen anderen wassersüchtigen Theil lauwarm einreiben, wiederholt dieses täglich drei- bis viermal und jedesmal eine Stunde lang. Häufig schon nach ein paar Tagen stellt sich ein vermehrter Harnabgang ein.

Vorzüglich wirksam ist das Mittel bei Ascites; aber auch bei einer wässerigen Anschwellung der unteren Extremitäten. Diese Einreibungen sind wahrscheinlich theils durch das Reiben selbst, wodurch das lymphatische Gefäßsystem gereizt, daher die Einsaugung befördert und die eingesogene Feuchtigkeit nach den Nieren geleitet wird; theils weil sie vielleicht die Aufsaugung wässeriger Stoffe aus der Atmosphäre verhüten, die bei manchen Arten der Wassersucht sicher stattfindet, weswegen man ihnen auch eine möglichst große Ausdehnung geben muß, und sie selbst über die Oberfläche des ganzen Körpers ausdehnen kann; endlich und vorzüglich aber wohl durch ihre antispasmodischen Kräfte und indem sie die krampfhafte Verschließung der Lymphgefäße heben, wirksam. Aus diesem Grunde leisten sie auch, recht warm gemacht, am meisten, und vielleicht sind die aus krampfstillenden Oelen (Oleum hyoscyami, chamomillae) vorzuziehen. Man rieb eine Mischung aus 20 Unzen Olivenöl und 1 Unze einfacher Opiumtinktur ein, und dieses leistete in einer Bauchwassersucht die ausgezeichnetsten Dienste. Auch das Einreiben einer starken flüchtigen Salbe (Liniment. ammoniat.), so lange, bis die äußeren Bedeckungen roth werden, wird empfohlen. Hierher gehören denn auch die verschiedenen geistigen Einreibungen, und die von Tinct. cantharidum, welche mannigfaltig in der Wassersucht empfohlen worden sind. Je mehr Reizung und krampfhafter Zustand die Wassersucht begleiten, desto passender sind diese Einreibungen, daher vorzüglich beim sogenannten Hydrops dolorificus. In solchen Fällen hat man dann auch den innerlichen Gebrauch des Oeles mehrfach empfohlen.

d) Die Vesicatorien. In Fällen, wo das Wasser nahe unter der äußeren Haut und besonders in dem unter ihr liegenden Zellgewebe seinen Sitz

hat, leisten diese durch Umstimmung und Einschränkung der krankhaften Secretion der Lymphe, und durch Beförderung der Einsaugung der angesammelten Flüssigkeit ausgezeichnet gute Dienste. Ist indessen der leidende Theil schon sehr ausgedehnt und angespannt, dadurch unempfindlich und gleichsam abgestorben geworden, so erfordern sie große Behutsamkeit, weil die durch sie erregte Hautentzündung sehr leicht brandig wird.

B. Gegen die Ursachen der Wassersucht gerichtete Mittel.

In wie fern die hierauf sich gründende Radicalkur des Uebels, und die Verhütung einer neuen Wasseransammlung schon bei der Anwendung der das Wasser ausleerenden Mittel mit berücksichtigt werden kann und muß, geht hinlänglich aus dem schon im Vorhergehenden Gesagten hervor. Manche der wasserausleerenden Mittel wirken nämlich auch zugleich auf die Ursache der Wassersucht, bringen oft allein durch die Hebung oder Minderung derselben die Ausleerung des Wassers zu Stande, oder ist dieses nicht der Fall, so verbindet man sie wenigstens mit gegen die Ursache des Uebels wirkenden, z. B. stärkenden, das lymphatische System ganz besonders reizenden, antispasmodischen ꝛc. Mitteln, und erhöht dadurch ungemein ihre Wirksamkeit.

Nun von den einzelnen Arten der Wassersucht nach ihren Ursachen.

1) Hydrops inflammatorius, plethoricus (Sthenicus). Schon oben wurde bemerkt, daß dieses die allerseltenste Art der Wassersucht ist, jedoch giebt es mehrere Fälle wahrhaft entzündlicher Wassersuchten, gegen welche Diuretica und Stärkungsmittel größtentheils vergebens gebraucht, und die allein durch Aderlässe, Salpeter und andere antiphlogistische Mittel geheilt wurden.

Die Kennzeichen einer aus dieser Ursache entstandenen Wassersucht werden sein: eine übrigens starke, robuste Körperconstitution, jugendliches Alter, vollkommene Gesundheit vor dem Entstehen der Wassersucht; ein sehr voller und harter Puls, verbunden mit heftigem Durst; ein sehr feuriger rother Urin; die bekannten Zeichen eines entzündlichen Blutes, zumal viel Faserstoff in ihm, sehr dicker und fester Blutkuchen, große Klebrigkeit und Geneigtheit zu gerinnen, eine Entzündungshaut auf seiner Oberfläche; Erleichterung nach allen, die Lebenskräfte herabstimmenden Einflüssen, besonders durch die Natur selbst hervorgebrachten Blutflüssen, z. B. Nasenbluten, Verschlimmerung aber nach starken Reizen, z. B. starken urintreibenden Arzneien; entzündliche endemische und epidemische Constitution der Atmosphäre; ganz vorzüglich aber die bestimmten Gelegenheitsursachen des Uebels, namentlich unterdrückte Blutflüsse, Hämorrhoiden, Menstruation, Lochien, Unterlassen gewohnter Aderlässe, starke und plötzliche Erkältung; etwa gleichzeitige Symptome örtlicher Entzündung, zumal der Pleuritis und Peripneumonie. Die auf die Scarlatina folgende Wassersucht ist sehr häufig entzündlicher Natur.

Die Behandlung einer solchen Wassersucht muß rein antiphlogistisch sein, und selbst Alles, was zu reizen vermag, sorgfältig vermieden werden. Alle stark gewürzten und Fleischspeisen, reizende Getränke, Wein und andere Spirituosa, sind nicht zu gestatten. Der Kranke muß eine magere Diät führen und die größte Ruhe des Geistes und Körpers beobachten. Zur Ausleerung des Wassers dürfen hier keine Diuretica gebraucht werden, die auch niemals etwas auszurichten vermögen. Am besten geschieht dieses durch Purganzen, und vorzugsweise durch Weinsteinrahm in Verbindung mit Salpeter, welcher letztere hier überhaupt

eines der vorzüglichsten Mittel ist. Das Hauptmittel sind aber immer Blutausleerungen. Nach den Umständen sind bald allgemeine, bald örtliche Blutausleerungen angezeigt, und letztere besonders, wenn unterdrückte Blutflüsse die Ursache der Wassersucht sind, daher Blutigel an die großen Schamlefzen und blutige Schröpfköpfe an die innere Seite der Schenkel bei unterdrückter Menstruation und Wochenreinigung, Blutigel an die Oeffnung des Mastdarms und Aderlassen am Fuße bei unterdrückten Hämorrhoiden. Außerdem können lauwarme Fuß- und Handbäder, erweichende Bähungen der Geburtstheile, an dieselben oder die Oeffnung des Mastdarmes geleitete erweichende Dämpfe Vieles zur Wiederherstellung des Blutflusses beitragen, ohne welche die Heilung hier selten gelingt.

Man hüte sich indessen ja, nicht etwa eine jede, nach unterdrückten Blutflüssen entstandene Wassersucht für eine wahrhaft entzündliche zu halten, daher antiphlogistisch zu behandeln, und auf die Wiederherstellung des Blutflusses bedacht zu sein. Bei weitem in den häufigsten Fällen ist es eben die Wassersucht selbst und ihre mannigfaltigen anderweitigen Ursachen, welche das Stocken des Blutflusses zur Folge haben. Wollte man hier unmittelbar den Blutfluß wieder herzustellen suchen, so hieße dieses die Wirkung der Krankheit heben wollen, und wäre man auch in seinen Bemühungen glücklich, so würde sicher der wiederhergestellte Blutfluß nicht heilsam, sondern höchst nachtheilig auf die Wassersucht und den übrigen krankhaften Zustand einwirken, besonders die hier fast ohne Ausnahme vorhandene Atonie und Schwäche durch den Blutverlust vermehren, worin eben in der Regel der hauptsächlichste Grund zu suchen ist, warum der Blutfluß aufhört, weil die schwachen atonischen Organe der Sanguification nicht mehr im Stande sind, die gehörige

Menge des zu seiner Hervorbringung erforderlichen Blutes, und kaum so viel, als zur höchst nöthigen Ernährung des ganzen Körpers erforderlich ist, zu bereiten. Das weitere über diesen Gegenstand bei den Blutflüssen.

2) Wassersucht von allgemeiner Schwäche und Atonie. Aus dieser Quelle entsteht die Wassersucht bei weitem am häufigsten, oder verbindet sich doch nach einiger Dauer unausbleiblich damit. Schon die häufigsten Gelegenheitsursachen des Uebels beweisen dieses; denn aus diesem Grunde erzeugen heftige und andauernde Blutflüsse und andere Säfteausleerungen, eine schlechte, nicht gehörig nahrhafte Diät, große Schwäche der Verdauungsorgane, eine sitzende Lebensart, feuchtes Klima u. s. w. die Wassersucht. Die Schwäche ist hier aber immer auf eine schlaffe atonische Organisation, vorzüglich im System der lymphatischen Gefäße, gegründet, keine sogenannte Nervenschwäche, und bald mehr allgemein, bald mehr örtlich. Sie erfordert daher nicht sogenannte Excitantia oder flüchtige Reizmittel, welche für den Augenblick ein vermehrtes Wirkungsvermögen hervorbringen; diese können sogar sehr schädlich werden, indem sie die Organe künstlich zu Kraftäußerungen bringen, denen sie vermöge ihrer schlaffen Organisation nicht gewachsen sind, worauf denn nach ihrer vorübergehenden Wirkung nothwendig eine noch größere Erschlaffung folgen muß. Die sogenannten Roborantia, Tonica, sind hier die wahren Mittel; denn sie vermögen der Organisation diejenige Festigkeit, Kraft und Cohäsion zu geben, welche erfordert wird, damit die einzelnen Organe, und namentlich das System der lymphatischen Gefäße ihre Vorrichtungen gehörig vollbringen.

Nicht zu leugnen ist es indessen, daß diese Roborantia, Tonica, bei weitem nicht immer aus Schwäche

entstandene, oder damit verbundene Wassersuchten zu heilen im Stande sind, auch häufig nicht vertragen werden, ja selbst das Uebel verschlimmern. Der Grund hiervon liegt theils in einer allgemeinen oder örtlichen großen Reizbarkeit und Empfindlichkeit, theils in einem mangelhaften Digestions- und Assimilationsvermögen. Es befindet sich nämlich der wassersüchtige Theil, so lange er noch durch das Wasser ausgedehnt ist, gewöhnlich in einem solchen Zustande der Spannung und Empfindlichkeit, daß jene Mittel viel zu heftig reizend auf ihn einwirken; und zu gleicher Zeit vermögen die schwachen, ebenfalls sehr empfindlichen Digestionsorgane nicht, jene Mittel gleichsam zu verdauen, zu assimiliren, und aus ihnen diejenigen Stoffe abzuscheiden und an die Organisation abzutreten, wodurch diese wieder zu ihrem Normalzustande zurückgeführt werden muß. Die Anwendung dieser Mittel findet daher selten eher statt, als bis durch anderweitige Mittel das Wasser ausgeleert worden ist. Dann sind sie aber allerdings fast allein im Stande, die Radicalkur zu bewirken, oder einer neuen Ansammlung des Wassers vorzubeugen, erfordern aber auch hier noch große Bedeutsamkeit, müssen besonders dem Zustande der Digestions- und Assimilationsorgane auf das Genaueste angepaßt, aus diesen vorher oft erst in ihnen angehäufte schadhafte Stoffe mannigfaltiger Art ausgeleert und dabei auch auf den Sitz der Schwäche in diesem oder jenem Theile oder Organe gesehen werden. In wie fern sie zuweilen sehr zweckmäßig mit den das Wasser ausleerenden Mitteln verbunden werden können, wurde schon weiter oben gezeigt.

Die nach der Erfahrung vorzüglichsten Stärkungsmittel und die Fälle, in denen sie vorzüglich passen, sind nun:

a) Die China. Sie heilt oft Wassersuchten ganz

allein, besonders wenn sie etwa nach einem kalten Fieber entstanden oder mit diesem verbunden sind, ist aber immer ein Hauptmittel nach ausgeleertem Wasser. Das zwar sehr wirksame Pulver wird selten vertragen, besser noch das Dekokt, am besten aber ein kalter Aufguß mit Wasser oder Wein, besonders Rheinwein, in Verbindung mit aromatischen, bittern, Eisenmitteln, als sogenannter Chinawein, und das auf kaltem Wege bereitete Chinaextrakt, in einem aromatischen Wasser aufgelöst.

b) Bittere Mittel. Ganz vorzüglich bei schwachen, sehr empfindlichen Verdauungsorganen, wo sie selbst den Vorzug vor der China verdienen, welche hier nicht vertragen wird. In besonderem Rufe stehen: die Quassia, zumal in einem kalten Aufgusse; die Columbowurzel, die Simarubarinde, **Absinthium**, **Trifolium fibrinum**, die verschiedenen bittern Tinkturen, die bittern Extrakte und Elixire. Sehr zweckmäßig werden sie zuweilen mit leichten urintreibenden Mitteln, den Wachholderbeeren, der Wurzel der **Ononis spinosa** verbunden, und leisten dann oft mehr als die stärksten Diuretica. Ihre Anwendung erfordert doch stets einige Vorsicht, denn zumal bei sehr gereiztem Zustande und großer, mit erhöhter Empfindlichkeit verbundener Schwäche des Magens werden sie nicht vertragen, erhitzen stark, machen Beängstigungen u. s. w. Hier leisten die gelinder wirkenden (ein Aufguß des Bitterklees ꝛc.) oft weit mehr, als die stärkeren.

c) Die Eisenmittel. Sie leisten oft nach ausgeleertem Wasser die vortrefflichsten Dienste, zumal in Verbindung mit bittern aromatischen Mitteln; daher die Eisenfeile in Verbindung mit Zimmet, die Stahlweine, die verschiedenen Eisentinkturen, zumal die **Tinct. ferri acetic. aetherea Phar. Boruss.**, selbst der Eisenvitriol, Morgens und Abends zu $\frac{1}{2}$ bis

1 Gran, welcher zugleich auch die Absonderung des Urins vermehrt, bei sehr reizbaren, zu Krämpfen geneigten Personen in Verbindung von ½ Gran Opium und einigen Gran Zimmet. Mit Verstopfungen und Verhärtungen der Eingeweide, schleimigten, galligten oder anderen Unreinigkeiten in den ersten Wegen, einer großen Reizbarkeit des Gefäßsystemes und daher öfteren Fieberbewegungen, überhaupt einer krampfhaften Spannung der festen Theile, vertragen sich die Eisenmittel nicht, und finden aus diesem Grunde häufig nicht ihre Anwendung.

d) Der blaue oder Kupfervitriol (Cuprum sulphuricum). Ein Mittel, welches durchaus nur in ungewöhnlichen, sehr hartnäckigen Fällen angewendet werden darf. Es wirkt sicher durch seine beträchtlichen zusammenziehenden Kräfte, und paßt daher, wenn eine außerordentliche Schlaffheit der festen Theile die Ursache der Wassersucht ist, nicht aber bei gereiztem Zustande, Verhärtungen der Eingeweide u. s. w.

e) Kalte Bäder. Nach ausgeleertem Wasser mit Vorsicht gebraucht, vermögen sie sicher unendlich viel zur Radicalkur der Wassersucht. Bei bedeutenden Zufällen des Reizes, Husten, Engbrüstigkeit, wenn das Uebel rheumatischen Ursprungs ist, bei großer Schwäche, kleinem, zitterndem Puls, wäre es aber freilich verwegen, dieses Mittel zu gebrauchen; aber in Fällen einer großen und allgemeinen Erschlaffung des ganzen lymphatischen Systemes sicher viel davon zu erwarten. Besonders zu empfehlen würden die natürlichen Eisenbäder (Pyrmont) und die Seebäder (Doberan) sein. Bei einer sehr starken Wassersucht verordnete ein Quacksalber ein kaltes Bad mit einem Pfunde Bleiextrakt; das Wasser ging sogleich völlig durch den Urin ab und der Kranke wurde vollkommen geheilt.

f) Ein oft wiederholtes, anhaltendes und starkes Reiben des ganzen Körpers und vorzüglich des wassersüchtigen Theiles, das Waschen mit spirituosen Waschwassern, beim Ascites der fortgesetzte Gebrauch des Monro'schen Gürtels, das Theden'sche Einwickeln u. s. w. können, wenn nicht allein die Wassersucht heilen, doch sicher Vieles mit dazu beitragen, und ganz besonders einer neuen Wasseransammlung vorbeugen.

3) Wassersucht von Verstopfungen der Eingeweide. Sie sind bei weitem nicht immer die Ursache, oft nur die gleichzeitige Wirkung der Wassersucht, oder beide entstehen von einer dritten Ursache. Sie erfordern daher oft ganz allein den stärkenden Heilplan, welches besonders häufig bei Verstopfungen der Eingeweide nach kalten Fiebern der Fall ist, wo sie zugleich mit der Wassersucht die China hebt; oder aber krampfstillende Mittel (Opium, asa foetida, bella donna), wenn sie mit Zufällen eines besonderen Reizes verbunden sind (krankhafte Verstopfung); oder endlich wahre Resolventia. Unter diesen haben sich am bewährtesten bewiesen: die Antimonialmittel (Goldschwefel und mineralischer Kermes), die Mercurialmittel innerlich und äußerlich, die Ochsengalle und andere bittere Mittel, zumal in Verbindung mit blätteriger Weinsteinerde und anderen Neutralsalzen; die seifenartigen Extracte (extr. chelidonii, saponariae, cichoriae, graminis, taraxaci), der Honig, das Gelbe vom Ei, die Gummata ferulacea, das Kirschlorbeerwasser; der diätetische Gebrauch der Molken, des Birkenwassers, des Theerwassers; die Visceralklystire bei Infarctus nach Kämpf ꝛc. Die Regeln der Anwendung dieser Mittel nach den verschiedenen Arten der Verstopfung, lehrt die generelle Therapie. Man erkennt übrigens die Verstopfungen gemeiniglich erst nach ausgeleertem Wasser; man fühlt

z. B. nach vorgenommenem Bauchstich die verhärtete Leber oder Milz, und braucht dann auflösende Mittel, um einer neuen Wasseransammlung vorzubeugen. Entdeckt oder ahndet man sie aber schon früher, so kann man dann auflösende mit in der Absicht, um das Wasser auszuleeren, gegebenen Mitteln verbinden. Daß die Wirkung der Mittel durch eine zweckmäßige Diät und Lebensweise unterstützt werden muß, versteht sich von selbst.

4) Wassersucht von unterdrückten Schweißen, an den Händen, Füßen oder unter der Achselgrube. Man sucht diese wieder hervorzubringen, theils durch innere starke Diaphoretica (Guajakharz, Kampher, Antimonialmittel), theils und weit wirksamer durch warme Umschläge, Dampf-, Fuß-, Hand-, halbe und ganze Bäder, Handschuhe und Füßlinge von Wachstaffet, flanellene Bekleidung des Theiles u. s. w.

5) Wassersucht von zurückgetretenen Hautausschlägen. Sind es chronische unterdrückte, zurückgetriebene Exantheme (Krätze, Flechten), so sucht man diese wo möglich durch starke Diaphoretica, Kampher, Senega, lauwarme Bäder, starkes Reiben, Vesicatorien, Sinaspismen, ja selbst die Inoculation wieder auf der Haut zum Vorschein zu bringen; geht dieses nicht an, den scharfen Stoffen einen andern Ausweg zu verschaffen, welches durch Purgirmittel, Diuretica und am besten künstliche Geschwüre, Fontanellen, Haarseile, immerwährende Vesicatorien geschieht; und versucht endlich die specifische Schärfe im Körper zu vertilgen.

6) Die venerische, scrophulöse, rheumatische, gichtische, scorbutische Wassersucht wird nach bei diesen Krankheiten zu gebenden Regeln behandelt.

7) Die Wassersucht nach schnell zugeheilten natür-

lichen und künstlichen Geschwüren wird besonders durch Haarseile, Fontanellen und Vesicatorien geheilt.

Das diätetische Verhalten in der Wassersucht erfordert eine ganz besondere Rücksicht. Die Heilung derselben wird nicht leicht gelingen, wenn durch dasselbe nicht die Anwendung wirklicher Arzneimittel unterstützt wird.

Wichtig ist zuerst die Beantwortung der Frage: soll man einen Kranken so viel trinken lassen, als er will, oder es ihm untersagen, seinen Durst zu löschen? In älteren Zeiten, so lange man die Ursache der Wassersucht in eine wässerige Auflösung des Blutes setzte, wurde das Trinken, aus Furcht, die Menge des angesammelten Wassers zu vermehren, auf das Strengste untersagt; ja dem Kranken selbst, nach dem Rathe des Celsus, nur so viel Getränk gereicht, als zur Fristung seines Lebens höchst nöthig war. Dieses grausame, unzweckmäßige und selbst schädliche Verfahren herrscht nicht mehr, und alle vernünftige Aerzte stimmen jetzt für den reichlichen Genuß von Getränken in der Wassersucht. Je mehr der Kranke über Durst klagt, einen trocknen Mund und zähen klebrigen Speichel hat, Fieberbewegungen empfindet, sich überhaupt in einem sehr gereizten Zustande befindet, die Wassersucht von scharfen, reizenden Stoffen begleitet wird, oder gar dadurch oder durch Verstopfung entstanden ist, der Kranke offenbar eine straffe, trockne Faser hat, desto mehr und unbedingt lasse man trinken. Dieses ist dann nicht allein gar nicht schädlich, vermehrt namentlich eher die Absonderung des Urins, als daß es dieselbe vermindert, sondern sogar höchst nützlich und heilsam. In der That wird man fast ohne Ausnahme bemerken, daß der Urin bei einem Wassersüchtigen um so röther und schärfer wird, urintreibende Mittel um so schwerer wirken, je weniger der Kranke trinkt, und daß sich das Wasser, wahrscheinlich durch Aufsaugung

aus der Atmosphäre, oft sehr schnell und in ungeheurer Menge ansammelt, wenn man den Kranken auch gar nicht trinken und fast vor Durst umkommen läßt. Warmes Getränk ist indessen in der Regel Wassersüchtigen nicht heilsam, es erschlafft zu sehr. Außerdem kann man aber alles Mögliche trinken lassen. Spirituöse Getränke, Wein und starkes Bier passen indessen nicht bei sehr gereiztem Zustande und etwas Fieberhaftem, wohl aber bei Atonie und Schwäche, und hier besondern die Mosel- und Rheinweine, die in der That bedeutende diuretische Kräfte besitzen. In besonders großem Rufe als Getränk in der Wassersucht stehen aber: kaltes Quellwasser und noch mehr die eisenhaltigen oder kohlensauren Mineralwasser (Pyrmonter, Selterserwasser), durch deren häufigen Genuß man ganz allein Wassersüchtige geheilt hat; concentrirte Decocte aus seifenartigen Gewächsen, der Malztrank und eine Gerstenabkochung, zumal bei gleichzeitigen Verstopfungen.

Die Speisen der Wassersüchtigen richtet man nach der Art und Ursache des Uebels ein. In den seltenen Fällen einer entzündlichen Wassersucht lasse man wenige und leichte Speisen genießen. In den bei weitem häufigeren Fällen von Schwäche paßt eine kräftige nahrhafte Diät. Bei scharfen Säften und Verstopfung sind besonders die jungen Gemüse, von denen einige selbst eine bedeutende urintreibende Kraft besitzen, zu empfehlen, als: Spargel, Hopfenkeime, Sellerie, Körbel, die Brunnenkresse, Endivien, Zuckerwurzeln, Mohrrüben, Artischocken ꝛc. Außerdem passen Fleischbrühen, Kraftsuppen, Gelées, Fische, Geflügel, zumal gebratenes, Kalbfleisch ꝛc. Alle zu fette und schwere Speisen, namentlich Schweine- und Gänsefleisch, nicht gehörig ausgebackenes Brod und andere Mehlspeisen ꝛc. sind zu vermeiden. Ueberhaupt

muß die Diät immer sorgfältig dem Zustande der Verdauungsorgane angemessen werden.

Die übrige Lebensweise des Wassersüchtigen ist nach allgemeinen Grundsätzen einzurichten. Erlauben es seine Kräfte, so muß er sich häufige Bewegung in freier Luft, die aber niemals bis zur Ermüdung gehen darf, machen, für Zerstreuung und möglichst heitere Gemüthsstimmung gesorgt werden. Daher ist Wassersüchtigen das Reisen, zumal in trockne, bergige Gegenden so heilsam. Die den Kranken umgebende Luft muß möglichst trocken und warm sein, weswegen die Heilung in feuchten und kalten Klimaten so schwer ist, leichter in trocknen, warmen und selbst wohl ohne alle Beihülfe der Kunst erfolgt. Alles dieses ist besonders nach ausgeleertem Wasser wichtig, um eine neue Ansammlung desselben zu vermeiden.

Die Sackwassersuchten der Bauchhöhle (Hydrops saccatus).

Unter dieser allgemeinen Benennung werden alle die verschiedenen Bauchwassersuchten begriffen, wo das Wasser nicht ganz frei in der Bauchhöhle enthalten ist und die darin liegenden Theile und Eingeweide bespült. Die nach ihrem Sitze und ihrer Ausdehnung sehr verschiedenen Arten dieser Wassersuchten sind oft schwer von der freien Bauchwassersucht und noch schwerer unter sich zu unterscheiden. Letzteres ist sogar häufig bei Lebzeiten durchaus unmöglich, woraus indessen glücklicher Weise für die Praxis kein großer Nachtheil hervorgeht. Erst nach dem Tode entdeckt man bei der Section den Sitz des Wassers, hat dann, wenn dieser ein sehr ungewöhnlicher war, eine pathologische Seltenheit gefunden, und kann vielleicht ein Präparaten-Cabinet mit einem seltenen Stück vermehren. Die mannigfaltigen Verschiedenheiten die-

ser Wassersuchten lassen sich alle in zwei Klassen bringen.

Der Sack, worin das Wasser enthalten ist, befindet sich nämlich entweder außer der Bauchhöhle, zwischen den äußeren Bedeckungen und dem Bauchfell, oder wirklich innerhalb derselben, und dann an sehr verschiedenen Stellen.

A. Die Wasseransammlung an der Bauchhöhle erhält gewöhnlich den Namen der Bauchfellwassersucht (Hydrops peritonaei). Nur in seltenen Fällen befindet sich hier das Wasser in dem unmittelbar unter den äußeren Bedeckungen liegenden Zellgewebe. Eigentlich wäre dieses nichts Anderes als ein Hydrops anasarca am Bauche. Jedoch fand man wohl die einzelnen Zellen des Zellgewebes durch den Druck des Wassers zerrissen, und dadurch entstand dann ein einziger großer, scharf begrenzter, unmittelbar auf den Bauchmuskeln aufliegender, mit Wasser angefüllter Sack. Die Diagnose würde hier nicht sehe schwierig sein, man eine unschmerzhafte, umgrenzte, nur wenig Schwappung zeigende, unmittelbar auf den Bauchmuskeln liegende Geschwulst von natürlicher Farbe entdecken, die besonders die Functionen der Bauchmuskeln, daher das Athemholen hindert, und den Eingeweiden der Bauchhöhle nur dann beschwerlich wird, wenn sie durch ausnehmende Größe der Geschwulst stark zusammengedrückt werden.

In noch seltneren Fällen befanden sich Wassersäcke in den sehnigen Scheiden der geraden Bauchmuskeln, oder es hatten sich seröse Flüssigkeiten in den Muskeln am Unterleibe entdecken, und der Kranke mancherlei Beschwerden empfinden, wenn jener Muskel wirken und sich zusammenziehen soll; daher bei gewissen Bewegungen und Lagen des Körpers, und besonders beim Lachen, Niesen, Husten, Athemholen und Stuhlgang.

Bei weitem am häufigsten befindet sich der mit Wasser angefüllte Sack zwischen den Bauchmuskeln und dem Bauchfell, und dieses ist der eigentliche Hydrops peritonaei. Der Verlauf ist folgender: Das Uebel beginnt nur langsam; Zufälle eines bedeutenden Allgemeinleidens und eines besonderen der Eingeweide des Unterleibes gehen weder vorher, noch begleiten sie dasselbe in einem sehr hohen Grade. Nur an irgend einer bestimmten Stelle des Unterleibes empfindet der Kranke Druck, Schmerz und Spannung, die oft mehr fixen Kopfschmerzen, oft mehr rheumatischen Schmerzen ähnlich sind, und Remissionen oder selbst Intermissionen machen. An dieser Stelle erhebt sich dann früher oder später eine schmerzlose, kalte, ziemlich unscheinbare, harte, gespannte Geschwulst. An der einen oder andern Seite des Nabels kommt diese am häufigsten vor, und niemals dehnt sie den Unterleib gleichförmig aus. Schwappung ist in dieser Geschwulst immer nur dunkel, oft gar nicht zu fühlen, die Wände des Sackes sind hierzu zu dick; auch bleibt dieselbe ihrer Lage nach immer die nämliche, senkt sich niemals nach dem niederen Theile (Tumor non sequitur declivia). Nur sehr langsam, aber desto unaufhaltsamer, nimmt die Ausdehnung des Bauches zu, und dabei fehlen die gewöhnlichen Zeichen der allgemeinen Wassersucht, bleiches, cachectisches Ansehen, sehr trockene Haut, sparsam und sehr dunkel gefärbt abgehender Urin, Mangel an Eßlust, Abmagerung der oberen Gliedmaßen, Fieberbewegungen ꝛc. entweder ganz, oder stellen sich wenigstens weit später und gelinder als bei dieser ein. Zuletzt nimmt endlich die Geschwulst den ganzen Unterleib ein, dehnt diesen gleichförmig aus und erreicht oft eine ungeheure Größe. Nun drückt dieselbe, besonders wenn der Kranke die Rückenlage annimmt, stark auf die Eingeweide des Unterleibes, erregt dadurch

mannigfaltige Beschwerden, und stört auch die Wirkungen der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles, beengt daher sehr bedeutend den Athem. Der Ausgang des Uebels ist verschieden. Entweder der Wassersack platzt, und zwar am häufigsten in der Gegend des Nabels, das Wasser wird durch eine äußere Wunde ausgeleert, sammelt sich aber gewöhnlich sehr bald wieder von Neuem an; oder es entsteht doch endlich hectisches Fieber, mit großer Abmagerung und allgemeinem cachectischen Zustande, wobei denn das Wasser im Sack auch gewöhnlich anfängt auszuarten, eine eiterartige Beschaffenheit bekommt, der Sack sich daher entzündet, an irgend einer Stelle schmerzhaft wird und in Eiterung übergeht, wodurch der Tod herbeigeführt wird. Gewiß sehr selten nur wird das Bauchfell selbst platzen, und sich so die Bauchfellwassersucht in die freie Bauchwassersucht verwandeln, weil diese Haut hierzu stets zu sehr widernatürlich verdickt ist.

Bei der Leichenöffnung findet man, nachdem man die äußeren Bedeckungen und immer sehr dünnen, auch wohl mit Wasserblasen besetzten, oder fast ganz verzehrten Bauchmuskeln durchschnitten hat, gar keine Eingeweide, sondern nur, nach ausgelaufenem Wasser, das stark verdickte und angeschwollene Bauchfell, welches alle Eingeweide bedeckt. Zerschneidet man dieses, so liegen erst dahinter die meistens gesunden, nur in einem sehr engen Raum zusammengedrängten Eingeweide, die indessen nicht selten durch widernatürliche Adhäsionen mit dem Bauchfell zusammenhängen. Die Menge des angehäuften Wassers ist oft ungeheuer groß, bis zu 50 Maaß und mehr; dabei dasselbe gewöhnlich sehr dick, klebrig, trübe, bräunlich, gelblich, grünlich, mit Flocken vermischt, oder selbst eiterartig.

Zuweilen häuft sich doch auch das Wasser in dieser Art der Wassersucht ziemlich schnell an; das langsame

Entstehen ist daher kein untrügliches Zeichen derselben. So mußte man in 2½ Jahren den Bauchstich 33 Mal wiederholen und leerte dadurch 2574 Pfund Wasser aus. Auch giebt es Fälle, wo das Wasser nicht in einem einzigen großen, sondern in mehreren kleinen Säcken enthalten ist, die selbst wohl gar keine Gemeinschaft unter einander haben. Man bemerkt hier verschiedene umschriebene, nicht unter sich in Verbindung stehende Erhabenheiten am Unterleibe. Der Bauchstich ist hier natürlich nicht an seinem Orte, da man das Wasser dadurch nur aus einem Sacke ausleeren kann, und deswegen ist das gehörige Erkennen dieses Falles von Wichtigkeit.

Von der freien Bauchwassersucht ist das Uebel ziemlich leicht zu unterscheiden, und zwar besonders durch die immer weit langsamere Ausbildung; das ganz fehlende oder wenigstens weit geringere Allgemeinleiden; das Entstehen der Geschwulst an einer einzelnen umschriebenen Stelle der Bauchhöhle; die geringe, in der Regel ganz fehlende Fluctuation in derselben, welche dabei nicht der Lage des Körpers folgt, und die fehlenden Erscheinungen einer aus allgemeinen Ursachen entstandenen Wassersucht.

Leichter ist die Bauchfellwassersucht mit Abscessen und Eiteransammlungen am Unterleibe zu verwechseln, denn beide entstehen zuerst als eine umschriebene Geschwulst an irgend einer Stelle des Bauches. Jedoch bilden sich in der Regel solche Eiteransammlungen schneller aus; ihnen gehen die Erscheinungen einer deutlichen Entzündung voraus, die Geschwulst selbst ist bei ihnen stets mehr oder weniger schmerzhaft, die Haut auf derselben etwas mißfarbig und heiß anzufühlen; bei der Bauchfellwassersucht hingegen stets ganz unschmerzhaft und die darüber ausgespannte Haut von natürlicher Farbe.

Die Ursachen der Bauchfellwassersucht liegen wohl

ohne Ausnahme in einer vorhergegangenen Entzündung des Bauchfells, oder, jedoch seltener, der Bauchmuskeln und ihrer sehnigen Scheiden, die aber mehr chronischer lymphatischer Natur, häufig gänzlich übersehen, und nur der Ausgang derselben, Verdickung und Desorganisation der Theile zugleich mit Wasseransammlungen verbunden, erkannt wird. Selbst die pathologisch erzeugten Säcke, in denen man hier zuweilen das Wasser findet, werden durch solche chronische Entzündungen und die dabei stattfindende Exsudation gerinnbarer Lymphe gebildet. Aus diesem Grunde kommt das Uebel fast ausschließlich nur bei Weibern vor, weil bei ihnen das Bauchfell die Bauchmuskeln und äußeren Bedeckungen des Bauches bei Schwangerschaften so stark ausgedehnt, bei der Geburt so stark angestrengt, durch unvorsichtige Geburtshelfer oder Hebammen gestoßen und gequetscht, und nach der Geburt durch unvorsichtiges Binden des Bauches zusammengepreßt werden; welche Umstände alle nur zu leicht Veranlassung zu einer chronischen Peritonitis werden. Daß indessen zugleich auch manche bereits angeführte allgemeine Ursachen der Wassersucht mitwirken, ist keinem Zweifel unterworfen.

Die Prognose der Bauchfellwassersucht ist zwar nicht die beste, denn eine Radicalkur ist, wenn auch nicht ganz unmöglich, doch wenigstens außerordentlich schwer. Indessen hat das Uebel doch wenigstens den Vorzug vor den allgemeinen Wassersuchten, und namentlich dem Ascites, daß es viel langsamer entsteht, sich ausbildet, nur erst spät mit einem bedeutenden Allgemeinleiden verbindet und daher ein Palliativmittel, die Abzapfung des Wassers durch den Bauchstich, das Leben sehr lange erhalten kann, nach welchem sich auch das Wasser bei weitem nicht so schnell wieder ansammelt, als beim Ascites. Oft fristete man in der That das Leben dadurch bis in das späte Alter. Ver-

bindet sich aber erst Allgemeinleiden mit dem Uebel, sinken die Kräfte sehr, fängt die Feuchtigkeit in der Geschwulst an sehr auszuarten, besonders eiterartig zu werden, oder war sie dieses gleich von Anfang an, wird der Bauch schmerzhaft, die Haut auf ihm missfarbig, so wird dann auch die Vorhersagung höchst ungünstig, die Ausleerung des Wassers findet dann nicht mehr statt und beschleunigt den üblen Ausgang, weil es den Kranken dazu an den gehörigen Kräften fehlt.

Die Behandlung der Wassersucht des Bauchfelles kann nur eine örtliche und chirurgische sein. Von allgemeinen innerlichen Mitteln, theils um das Wasser auszuleeren, theils um einer neuen Ansammlung desselben vorzubeugen, läßt sich nämlich wohl nicht viel erwarten; denn in den Theilen, in welchen hier das Wasser angesammelt ist, findet beinahe gar keine Lebensthätigkeit statt; wenige oder gar keine einsaugenden Gefäße sind in ihnen enthalten, und auch die Ursache der Wasseransammlung ist in der Regel eine örtliche. Man mache indessen mit ihnen nach bereits entwickelten Grundsätzen einen Versuch, der aber nur so lange unschädlich bleibt, als er die Kräfte des Kranken nicht zu sehr angreift.

Das Hauptmittel ist immer der Bauchstich, der nicht leicht früh genug vorgenommen werden kann. Die Behauptung einiger Aerzte, die meistens blande, rein seröse Feuchtigkeit im Sack nehme durch ein öfteres Durchstechen desselben eine gewisse Schärfe und Verderbniß an, errege dadurch früher oder später Entzündung in ihm, und selbst den Brand, oder wirke wenigstens auf die benachbarten Theile so ungünstig ein, daß nun ein Allgemeinleiden und namentlich ein schleichendes Fieber sich ausbilde, weswegen sie die Operation stets für ein gewagtes Mittel halten, scheint in der That unbegründet. Nur wenn man es zu einer

allzu starken Ausdehnung kommen läßt, hat man dieses zu fürchten; stets ist es der starke Druck und die Zusammenpressung der Eingeweide und übrigen benachbarten Theile, woraus die größte Gefahr erwächst, und allein durch den Bauchstich dieses zu vermeiden.

Die Operation wird übrigens nach den bei dem Ascites gegebenen Regeln mit dem Troikart verrichtet. Einige Aerzte (Sachtleben, John Bell) wollen den Sack lieber durch einen Schnitt mit der Lanzette öffnen, um denselben desto schneller und sicherer auszuleeren. Es ist hiergegen nichts einzuwenden. Natürlich muß hier die Operation an derjenigen Stelle vorgenommen werden, an welcher die Geschwulst den ersten Anfang nahm. Besonders häufig entstehen hier nach der Operation wegen der in der Regel sehr starken Ausdehnung und schnellen Entleerung Krämpfe, Bangigkeit, Schmerzen im Unterleibe ꝛc. Dagegen wendet man flüchtig reizende Mittel, selbst Opium an, und sucht sie durch einen, während der Operation fortdauernden, methodischen Druck, namentlich den Monro'schen Gürtel zu vermeiden. Kann man vor der Operation vermuthen, daß das Wasser in mehreren abgesonderten Säcken liegt, dann kann die Operation freilich nichts nützen, da man dadurch natürlich das Wasser nur aus einem einzigen Sacke ausleeren kann. Man hat indessen auch in diesem Falle alles Wasser oft glücklich und ohne weiteren Nachtheil durch mehrere Einschnitte mit der Lanzette in die verschiedenen Säcke ausgeleert.

Nach der Operation kann man zwar suchen, durch aromatische und spirituöse Einreibungen auf den Bauch, durch eine zweckmäßige Lebensweise und Diät, und die innere Anwendung stärkender, allenfalls mit urintreibenden Mitteln verbundener Arzneien, einer neuen Wasseransammlung vorzubeugen, wird aber sicher sel-

ten seinen Zweck erreichen. Eher wäre vielleicht eine Radikalkur durch eine nach der Ausleerung des Wassers anzubringende gleichförmige Compression, oder durch ein mitten durch den Sack gezogenes Haarseil zu bewirken, um dadurch den ganzen Sack in Vereiterung zu setzen, oder durch eine künstlich hervorgebrachte Entzündung die Wände desselben unter sich verwachsen und dadurch eine neue Wasseransammlung ganz unmöglich zu machen. Solche Versuche würden indessen immer als höchst gewagt zu betrachten sein, denn leicht könnte die dadurch erregte Entzündung und Eiterung zu sehr überhand nehmen und einen schnell tödtlichen Ausgang herbeiführen. Noch gewagter scheint der Vorschlag, diese Entzündung durch scharfe Einspritzungen (von Kalkwasser ꝛc.) in die, um das Wasser auszuleeren, gemachte Oeffnung hervorzubringen.

B. Die Sackwassersuchten innerhalb der Bauchhöhle sind weit schwerer zu erkennen und weit mannigfaltiger, als die Sackwassersucht des Bauchfelles. Gewöhnlich werden sie durch die Wasserblasen (Hydatides) erzeugt. Die Anzahl, Größe, Gestalt und der Sitz dieser Wasserblasen ist außerordentlich verschieden. Bald sind sie sehr groß und ihrer nur wenige, bald sehr klein und dann meistens in großer Anzahl vorhanden, bald birnförmig, bald rund und traubenförmig zusammengereiht, oder einzeln stehend. Die Haut, wodurch sie gebildet werden, ist fein und durchsichtig, und auch das Wasser, welches sie enthalten, hell und zugleich gelblich, zuweilen aber auch trübe, schleimig, klebrig und eiterartig, ja selbst wohl blutig. Man fand zuweilen eine Hydatide in die andere eingeschlossen. Zuweilen liegen sie ganz frei, ohne irgendwo anzusitzen in der Bauchhöhle; häufiger sitzen sie irgendwo an den Gedärmen, dem Netz, Gekröse, der inneren Seite des

Bauchfelles und der Milz, am öftersten aber an der Leber fest.

Aber auch gar nicht selten ist das Wasser in einem festen Sack eingeschlossen, der sich an allen möglichen Theilen in der Bauchhöhle bilden kann, daher bald mit einem kürzeren oder längeren Stiele, bald mit einer breiten Basis am Bauchfell, seinen verschiedenen Fortsetzungen und den Eingeweiden festsitzt, bald sich in die Substanz der Eingeweide hineinsenkt, bald wohl durch die Duplicaturen des Bauchfells selbst gebildet wird.

Endlich sind die verschiedenen Eingeweide des Unterleibes selbst zuweilen der Sitz des Wassers. So beobachtete man Wassersuchten der Leber, der Gallenblase, Milz, Gedärme, des Magens, Gekröses und am häufigsten des Netzes. Das Wasser sitzt hier entweder in dem Zellgewebe dieser Eingeweide, bald unter der äußeren Haut derselben in Hydatiden eingeschlossen, bald in der eigentlichen Substanz.

Die Diagnose dieser verschiedenen Fälle bei Lebzeiten hat stets große Schwierigkeiten und wird häufig erst nach dem Tode durch das anatomische Messer möglich. Am ersten kann man noch den Fall erkennen, wenn das Wasser in einem eigenen festen Sack eingeschlossen ist. Der Verlauf des Uebels muß hier das meiste Licht geben; denn dieses beginnt immer nur sehr allmälig, ist niemals mit einem bedeutenden Allgemeinleiden verbunden, der Unterleib dehnt sich immer an einer nicht sehr großen Stelle zuerst aus, von wo sich die Geschwulst allmälig über den Unterleib verbreitet, wobei dieselbe aber freilich nicht so genau umschrieben ist, als bei der Bauchfellwassersucht. Drückt man auf sie, so verschwindet sie wohl ganz, kommt aber sehr bald wieder zum Vorschein. Die verschiedenen Lagen des Körpers verändern ihren Sitz und ihre Gestalt wenig oder gar nicht; wenigstens

folgt sie niemals deutlich der niedern Lage. Schwappung fühlt man in ihr wenig oder gar nicht. Durch alle diese Zeichen unterscheidet der aufmerksame Arzt diesen Fall von der freien Bauchwassersucht, der des Bauchfelles, von Vergrößerungen und Verhärtungen der Eingeweide, der Wassersucht der Gebärmutter und selbst der Schwangerschaft.

Sehr schwer sind die Hydatiden im Bauche von der freien Bauchwassersucht zu unterscheiden. Der Verlauf beider Uebel giebt hier durchaus kein Licht, denn er ist ganz der nämliche. Nur allein die fehlende Fluctuation, die bei der verschiedenen Lage des Körpers sich nicht verändernde und sich nicht nach dem niedrigsten Theile des Bauches senkende Geschwulst können einiges Licht geben, sind aber doch immer sehr trügliche Zeichen. Man will zwar in seltenen Fällen die einzelnen Hydatiden durch die äußeren Bedeckungen gefühlt haben; jedoch ist dieses kaum glaublich, und wahrscheinlich hingen in diesem Falle mehrere wahre Säcke am Bauchfell oder den Eingeweiden. Sehr oft kommt man erst bei der Paracentesis, wenn nicht alles Wasser ausläuft, zur Diagnose dieses glücklicher Weise doch ziemlich seltenen Falles. Oft geschieht es auch in der That, daß sich diese Hydatidenwassersucht in die freie Bauchwassersucht verwandelt, wenn eine oder mehrere jener dünnen Blasen platzen, und ihr Wasser in die Bauchhöhle ergießen.

Fast ganz unmöglich ist die Erkenntniß der Wassersucht der verschiedenen Eingeweide, und dieses zwar um so mehr, da sie in der Regel mit Verhärtungen, Abscessen und inneren Vereiterungen des wassersüchtigen Theiles, ja selbst mit anderen Arten der Wassersucht und namentlich dem Ascites verbunden sind. In letzteren verwandeln sie sich auch häufig, wenn die in ihnen enthaltenen Wasserblasen oder mit Wasser an-

gefüllten Fächer in ihrem Zellgewebe platzen, und daher ihren Inhalt in die Bauchhöhle ergießen. Nur allein aus der Lage der Geschwulst in der Gegend der Leber, Milz, des Magens ꝛc. kann man zuweilen, jedoch niemals mit Gewißheit, auf die Wassersucht des einen oder anderen Eingeweides schließen. Am leichtesten ist wohl noch die Wassersucht des Netzes zu erkennen, und kommt auch am häufigsten vor. Das Wasser sitzt hier in den Höhlen, welche das Netz bildet, oder zwischen dessen Blättern. Beim Entstehen des Uebels zeigt sich zuerst eine kleine bewegliche Geschwulst in der Gegend des Nabels, die bald zu einer sehr bedeutenden Größe heranwächst und in der deutlich Fluctuation zu fühlen ist. Der untere Theil des Bauches und die Beine schwellen dabei nicht an, aber der Kranke leidet bald an Magendrücken und Erbrechen, weil durch die Geschwulst der Magen immer mehr herabgezogen wird. Diese Beschwerden nehmen im Stehen zu, werden geringer im Liegen, ja die Kranken müssen selbst oft, unmittelbar nachdem sie etwas gegessen haben, eine horizontale Lage annehmen, wenn sie das Genossene nicht sogleich wieder wegbrechen wollen. Aber freilich nur wenn die Wassersucht des Netzes ganz allein da ist, werden diese Zufälle so deutlich diagnostisch hervortreten, und dieses ist doch immer ein seltener Fall, da in der Regel ein Ascites damit verbunden ist oder doch späterhin entsteht, wenn der Sack im Netze platzt.

Die Ursachen dieser inneren Sackwassersuchten sind mannigfaltig. Ob die Hydatiden ihre Entstehung immer dem Blasenbandwurm (Taenia hydatigena) verdanken, oder ob sie aus sehr ausgedehnten lymphatischen Gefäßen, erweiterten einfachen Drüsen, Blättchen des Zellgewebes oder den feinsten Endigungen der Blutgefäße bestehen, oder sich allein aus einer gerinnbaren Lymphe bilden, die eine Neigung

hat, diese bestimmte kugelige Form anzunehmen, ist noch unentschieden, für die Praxis aber gleichgültig. Keinem Zweifel aber ist es unterworfen, daß sie ihre Entstehung, wie die anderen Arten der Wassersucht, einer Neigung zu lymphatischen Congestionen nach dem Unterleibe, einer gewissen Ausartung der Lymphe und einem chronischen entzündlichen, sehr zu lymphatischen Durchschwitzungen geneigten Entzündungszustande verdanken. Ein solcher chronischer, zur Desorganisation und Afterorganisation geneigter Entzündungszustand liegt auch ganz sicher der wahren Sackwassersucht und der Eingeweidewassersucht zum Grunde. Daher gehen auch der Entstehung der Geschwulst oft Zeichen einer chronischen Entzündung in diesem oder jenem Eingeweide vorher, und dieses kann selbst mit als diagnostisches Kennzeichen benutzt werden. Jene widernatürlichen Säcke haben in der That viel Aehnlichkeit mit den sogenannten Balggeschwülsten; ihre Wände sind bald dünner, bald dicker, oft wahrhaft knorpelartig, und auch die in ihnen enthaltene Materie sehr verschieden, oft bland und wässerig, oft klebrig, dick, eiweißartig, eiterartig, wahrhaft jauchig, selbst brei-, fett- und honigartig.

Die Prognose hat große Aehnlichkeit mit der in der Bauchfellwassersucht. An eine Radikalkur ist auch hier nicht leicht zu denken. Besonders haben innere Mittel bei der Sackwassersucht, wo die Wände des Sacks immer sehr dick, oft selbst knorpelartig sind, durchaus keinen Erfolg. Der Bauchstich, als Palliativmittel, ist hier mit größerer Gefahr, als bei der Bauchfellwassersucht, verbunden, denn wird er an einer Stelle gemacht, wo der Sack mit den äußeren Bedeckungen des Unterleibes verwachsen ist, so ergießt sich natürlich die darin enthaltene Flüssigkeit in diesen, woraus aber, besonders wenn sie, wie häufig, sehr scharf und jauchig ist, üble entzündliche Zufälle im

Unterleibe entstehen, und worauf selbst ein schneller Tod folgen kann. Die Sackwassersuchten nehmen zwar in der Regel nur sehr langsam, zuweilen aber doch ziemlich rasch zu. Nach kürzerer oder längerer Zeit fängt gewöhnlich das Wasser im Sacke an, auszuarten und scharf zu werden, dadurch excoriiren und entzünden sich die Wände desselben, endlich platzt er, die scharfe Jauche ergießt sich in die Bauchhöhle, und ein schneller Tod ist meistens die Folge davon. Je mehr man überhaupt auf eine solche Ausartung der Flüssigkeit im Sacke und Excoriation seiner Wände schließen kann, desto ungünstiger ist die Vorhersagung. Auch die Wassersucht der Eingeweide ist früher oder später tödtlich, und meistens gleichfalls durch Platzen des Wassersacks und Ergießen des Wassers in die Höhle des Unterleibes.

Die Behandlung der Sackwassersuchten durch innere Mittel ist fruchtlos, daher auch die Radikalkur durch sie unmöglich. Der Bauchstich, als Palliativmittel, bringt zwar große Erleichterung, wenn der Sack mit dem Bauchfell verwachsen ist, kann aber auch tödtlich werden, wenn dieses nicht der Fall ist und sich dann nach herausgezogener Röhre die Flüssigkeit in den Unterleib ergießt. Da man nun dieses nicht wohl voraus wissen kann, so unternehme man ihn nur in dringenden Fällen, wenn die Ausdehnung so groß geworden ist, daß dadurch sehr üble und selbst Erstickungszufälle entstehen, und mache stets eine sehr zweifelhafte Prognose. Nur zu häufig gelingt es auch nicht einmal durch die Operation, alles Wasser auszuleeren, weil vielleicht mehrere Hydatiden oder Säcke vorhanden, oder diese in verschiedene Fächer durch häutige Filamente abgetheilt sind. Er wird übrigens nach den bereits gegebenen Regeln gemacht. Nach ihm durch reizende Einspritzungen, Haarseile und Compressionen eine Radikalkur vornehmen zu

wollen, ist hier ein eben so mißliches und selbst noch gefährlicheres Unternehmen, als bei der Bauchfellwassersucht, und wird auf jeden Fall nur bei sehr kleinen Säcken gelingen. In einigen seltenen Fällen hat man indessen eine große Anzahl in der Bauchhöhle enthaltener Hydatiden durch eine unter den falschen Ribben gemachte Oeffnung glücklich ausgeleert.

Die Wassersucht der Eierstöcke (Hydrops ovarii).

Das Uebel gehört ohne Ausnahme zu den Sackwassersuchten. Die Wände des Sackes werden durch das ausgedehnte und zugleich sehr dick gewordene, mit scirrhösen Verhärtungen besetzte und an seiner ganzen inneren Oberfläche exulcerirte Ovarium gebildet. Im Beginnen ist das Wasser gemeiniglich in verschiedene einzelne Zellen eingeschlossen; diese platzen aber späterhin, und es bildet sich ein einziger großer Sack. Nur in seltenen Fällen fand man auch bei sehr großen Eierstockwassersuchten das Wasser in verschiedene Zellen eingeschlossen. Das angehäufte Wasser ist immer trübe, milchig, eiterartig. Mit ihm zugleich findet man auch wohl in dem aufgetriebenen Eierstocke eine speckähnliche Masse, Haare, Knochen und Zähne.

In der linken Seite (denn am linken Eierstocke kommt die Krankheit weit häufiger, als am rechten vor) über dem Rande des Darmbeins zeigt sich zuerst eine scharf begrenzte, nicht sehr große Geschwulst, die leicht hin- und hergeschoben werden kann; sie erregt allein einige örtliche Beschwerden. Die Kranke kann nicht gut auf der gesunden Seite liegen, klagt an der Stelle über einen stumpfen, drückenden Schmerz, leidet auch wohl an Uebelkeiten und Erbrechen. Nach und nach, und in der Regel ziemlich langsam, selbst erst nach Jahren, zuweilen doch aber auch sehr schnell,

wird die Geschwulst immer größer, verbreitet sich allmälig über den ganzen Unterleib und dehnt diesen gleichförmig aus. So wie sie größer wird, verliert sie immer mehr ihre Beweglichkeit und keilt sich gleichsam in dem Becken ein. In eben dem Maaße, als dieses der Fall ist, vermehren sich auch die örtlichen Beschwerden durch den Druck der Geschwulst. Die Kranke empfindet dann andauernde, heftige, ziehende Schmerzen im Leibe, große Engbrüstigkeit, Uebelkeiten, kann fast gar nicht mehr verdauen, leidet an Verstopfung, vielen Blähungen u. s. w. Deutliche Fluctuation findet man niemals in der Geschwulst; die Wände derselben sind dazu immer zu dick und fest. Lange dauert es indessen, bis sich ein bedeutendes Allgemeinleiden zeigt. Die Kranke bekommt erst spät ein cachectisches Ansehen; die oberen Gliedmaßen magern nicht ab, die unteren schwellen nicht an, auch der Urin geht gewöhnlich lange natürlich ab. Dem ungeachtet sind die Kranken fast immer traurig, mißmüthig und selbst tiefsinnig. Nur selten fließt die monatliche Reinigung fort, meistens ist sie gleich von Anfang an unterdrückt. Endlich stellt sich dann doch allgemeine Cachexie ein; die Kranke wird bleichsüchtig, schleichendes Fieber zeigt sich, auch die Beine und andere Theile schwellen wassersüchtig auf, und so erfolgt der Tod. Die Ausdehnung des Eierstockes, die man bei der Section findet, ist oft enorm groß. Man fand darin 112 Pfund Wasser angehäuft.

Dieser Verlauf des Uebels sichert am besten die stets mit Schwierigkeiten verbundene Diagnose. Von der Bauchfellwassersucht unterscheidet sich dasselbe durch das Entstehen der Geschwulst über dem Rande des Darmbeins der linken Seite in der Gegend des Eierstockes. Eben dadurch und durch die bekannten Veränderungen am Muttermunde von einer Schwangerschaft, für die dasselbe, wegen der meistens gleichzeitig

verschwindenden Menstruation, den Uebelkeiten und Erbrechen, gehalten werden kann.

Am leichtesten ist Verwechselung mit Ascites möglich, besonders wenn das Uebel schon weit vorgeschritten und der Bauch dadurch gleichförmig ausgedehnt ist. Außer dem Verlauf und der Entstehungsart der Geschwulst geben hier Licht: die ganz fehlende oder nur undeutliche Fluctuation; das ziemlich Unverändertbleiben der Geschwulst bei verschiedenen Lagen des Körpers; das fehlende, oder doch erst spät eintretende Allgemeinleiden; der nicht sehr sparsam, trübe und dunkel gefärbt abgehende Urin; die langsamere Zunahme der Ausdehnung; die Unwirksamkeit urintreibender und abführender Mittel u. s. w.

Frank hält alle diese diagnostischen Symptome, und wohl mit Recht, für trüglich, folgendes aber für sicher. Man drückt öfter, bald wenn die Kranke auf dem Rücken liegt, bald wenn sie aufrecht steht, mit der Spitze des Zeigefingers in der Gegend des Eierstockes die äußeren Bedeckungen des Unterleibes vorsichtig nach einwärts, und wird dann, wenn wirklich Wassersucht des Eierstockes vorhanden ist, einen etwas harten, jedoch elastischen und von dem Bauchfell entfernten Körper wahrnehmen. Auch kann man in der knieenden oder Rückenlage einen Finger in die Mutterscheide sowohl, als in den Mastdarm einbringen, und mit demselben den Anfang der Geschwulst nach unten, oben und nach den Seiten hin erforschen, dabei mit der andern flachen Hand an diejenige Stelle des Unterleibes anschlagen, an der die Geschwulst am bedeutendsten ist, und so suchen, in dieser einige Fluctuation zu entdecken. Häufig wird man die Geschwulst sehr tief im Becken herabhängend und den Muttermund dadurch etwas schief gezogen finden.

Die bei weitem häufigste Ursache des Uebels ist sicher stets eine verborgene Entzündung der Eierstöcke,

die sich mit Entartung und Wasseransammlung in denselben endigt. Deswegen findet man auch die Geschwulst so häufig mit dem benachbarten Bauchfell verwachsen, und auch die stumpfen, drückenden, der Entstehung des Uebels vorhergehenden und sie begleitenden Schmerzen in der Gegend des Eierstockes deuten darauf hin. Die Gelegenheitsursachen hierzu können aber sehr mannigfaltig sein, besonders ein Stoß oder Fall auf den Unterleib; das Tragen schwerer Lasten; andauernde Congestionen nach den Eierstöcken durch Onanie, große Enthaltsamkeit, wollüstige Ideen, unbefriedigte Sehnsucht nach Geschlechtsgenuß, zu häufigen Beischlaf, daher das Uebel so häufig bei Unverheiratheten in den späteren Lebensjahren, bei Freudenmädchen und Nonnen entsteht; consensuelle Reizung der Eierstöcke durch Affectionen der Gebärmutter, daher Anomalien der Menstruation, Scirrhen und Verhärtungen desselben, womit, so wie mit der wirklichen Wassersucht dieses Eingeweides, das Uebel sehr häufig verbunden ist; schwere Geburten, Abortus; unvorsichtig gestopfter Durchfall u. s. w.

Die Vorhersagung ist ungünstig, und eine gründliche Heilung außerordentlich schwer. Indessen dauert es in der Regel sehr lange, bis das Uebel einen so hohen Grad erreicht, daß es sehr bedeutende Beschwerden, oder gar den Tod herbeiführt. Man sah daher nicht selten Frauenzimmer mit der Wassersucht der Eierstöcke ein sehr hohes Alter erreichen. Besonders kann durch die wiederholte Abzapfung des Wassers das Leben oft sehr lange erhalten werden; jedoch ist dieses in der Regel nicht so gefahrlos, als in der Bauchwassersucht. Verbindet sich aber erst mit dem Uebel ein bedeutendes Allgemeinleiden, cachectisches Ansehen und andere wassersüchtige Anschwellungen, so ist es übel. Je weniger zu gleicher Zeit der Eierstock desorganisirt, verhärtet, scirrhös und der Sack

an seiner inneren Fläche exulcerirt ist, desto besser. Gut ist es daher, wenn der Kranke wenig örtliche Beschwerden empfindet, die Geschwulst nicht knotig und ungleich ist, man in ihr deutlich Fluctuation fühlen kann, und das etwa ausgeleerte Wasser nicht sehr jauchig oder eiterartig ist. In seltenen Fällen platzt wohl die Geschwulst durch einen Stoß oder Fall, heftiges Husten, Lachen, Niesen u. s. w., ergießt ihr Wasser in die Bauchhöhle, und meistens schneller Tod ist die Folge davon. Zuweilen öffnet sich auch wohl die Geschwulst von selbst nach außen, nachdem an irgend einer Stelle des Unterleibes eine Entzündung entstanden ist. Das Wasser läuft hier aus; der Fall ist nicht so schnell tödtlich, doch entstehen meistens langwierige Geschwüre und Fistelgänge, die Auszehrung zur Folge haben. Wenn Verhärtungen, Scirrhen oder andere Krankheiten des Uterus, wie nicht selten, damit verbunden sind, so ist dieses natürlich sehr übel. Nicht immer sind daran leidende Weiber unfruchtbar. Entsteht aber auch Schwangerschaft, so erfolgt in der Regel Abortus, oder doch eine sehr schwere Entbindung, weil durch die Geschwulst die Gebärmutter eine schiefe Lage annimmt und in die Länge gezogen wird. Auch die Menstruation wird dadurch nicht immer unterdrückt.

Die Heilung der Eierstockwassersucht wird selten mit Glück unternommen. Innere, die Verhärtung auflösende und das Wasser auf irgend einem Wege ausleerende Mittel fruchten selten etwas; man versuche sie indessen, jedoch mit Behutsamkeit, damit sie die ganze Constitution nicht zu sehr angreifen, nach bereits gegebenen Regeln. Brechmittel sollen noch am meisten nützen. Theils sollen sie die Function der lymphatischen Gefäße wieder herstellen, theils will man dem Wasser dadurch einen Weg in die Gebärmutter bahnen; denn in einzelnen Fällen hat man

beobachtet, daß die Natur selbst auf diesem Wege das Wasser aus den Eierstöcken ausleerte. Auch der innere Gebrauch des Queckſilbers mit der Senega und zugleich Einreiben von Queckſilberſalbe in die innere Seite der Schenkel ist empfohlen worden. In einem Falle wurde eine Wassersucht der Eierstöcke durch Kataplasmen aus Mehl, Althäſalbe und mit Eigelb abgeriebenem Gummi Galbanum geheilt.

Ein sicheres Mittel, das Wasser auszuleeren, ist freilich die Paracenteſis. Allein bei weitem nicht immer findet es seine Anwendung, und ist oft mit großer Gefahr verbunden. Ist nämlich das Wasser in mehreren Zellen und Abtheilungen enthalten, so wird es dadurch nur theilweise ausgeleert; ist der durch den Eierstock gebildete Sack sehr dick, scirrhös und an seiner inneren Oberfläche exulcerirt, so erregt man durch das Einstechen in demselben Entzündung, Brand und oft sehr schnellen Tod; ist er mit dem Netz, der Gebärmutter oder anderen benachbarten Theilen verwachsen, so kann man diese beim Einstechen verletzen; ist die in der Geschwulst befindliche Flüssigkeit sehr dick und eiterartig, so kann sie nicht durch die Röhre des Troikarts ausfließen; ist an der Stelle des Einstiches das Bauchfall nicht mit der Geschwulst verwachsen, so kann von der Flüssigkeit etwas in die Bauchhöhle gelangen, in dieser Entzündung und dadurch unglücklichen Ausgang herbeiführen; laufen bedeutende, varikös angeschwollene Gefäße über die Geschwulst, so können diese beim Einstoßen des Troikarts verletzt werden, und aus ihnen eine mit Gefahr verbundene Blutung entstehen. Auch will man in der Regel beobachtet haben, daß nach vorgenommener Operation sich das Wasser ungewöhnlich schnell wieder anhäufte, auch schneller ausartete, jauchig und eiterartig wurde, diese also die innere Exulceration des Sackes und so den Tod beförderte.

Man mache daher die Operation nicht, wenn man gar keine oder nur eine sehr undeutliche Fluctuation fühlt, und um so eher, je deutlicher man diese wahrnimmt; nicht, wenn die Geschwulst mit vielen Knoten und Erhabenheiten besetzt ist, und gleich von Anfang an mit vielen Schmerzen und Beschwerden verbunden war; schiebe sie so lange auf, als möglich; mache sie nur, wenn bedeutende und namentlich Erstickungszufälle dringend dazu auffordern, und dann stets unter einer höchst zweifelhaften Vorhersagung. Es fehlt übrigens nicht an Fällen, in denen sie den glücklichsten Erfolg hatte, sehr oft wiederholt wurde und man das Leben dadurch sehr lange fristete. Man verrichtete sie in 25 Jahren 80mal, und leerte dadurch über 13 Oxhoft Wasser aus. Man macht die Operation nach bereits gegebenen Regeln, wählt dazu einen etwas dicken Troikart, damit die stets etwas dicke Feuchtigkeit gut ausfließen kann, und sticht ihn an derjenigen Stelle ein, an der man am deutlichsten Fluctuation fühlt.

Man hat vorgeschlagen, die Röhre des Troikarts, nachdem alles Wasser ausgelaufen ist, noch ferner liegen zu lassen. Theils will man dadurch verhüten, daß die Feuchtigkeit aus der Geschwulst nicht in die Höhle des Unterleibes sich ergieße und in dieser üble Zufälle erregt, und hofft durch den fortgesetzten Reiz der Röhre eine leichte Entzündung und dadurch Verwachsung des Bauchfells mit der Geschwulst hervorzubringen. Allein diese Furcht einer Ergießung in die Bauchhöhle ist in der That wohl übertrieben; denn warum extravasirt bei der Punction der Blase durch den Mastdarm, wo doch sicher in den wenigsten Fällen eine Verwachsung beider stattfindet, kein Urin in die Höhle des Unterleibes? Auf der andern Seite ist aber von dem Reiz der Röhre und vielleicht von dem Eindringen atmosphärischer Luft in den Sack

großer Nachtheil zu erwarten. Theils will man durch das Liegenlassen der Röhre den Sack beständig leer erhalten, und ihm dadurch Gelegenheit geben, sich zu verkleinern und endlich ganz zu schließen. Dieses wäre aber wohl nur zu erwarten, wenn der Sack noch sehr klein und die Ausartung des Eierstockes noch gering wäre. Wollte man daher diesen Versuch machen, so könnte dieses nicht früh genug bei kleinem, noch nicht sehr entartetem Sack geschehen. Hat der Sack schon eine etwas bedeutende Größe erreicht, so würde der immer mit großer Gefahr und ungewissem Erfolg verbundene Versuch sicher mißlingen. Eine elastische Röhre würde hier vor einer silbernen auf jeden Fall den Vorzug verdienen, und müßte durch diese nach eingestoßenem Troikart eingebracht werden. Man hat auch wohl gerathen, einen Schnitt durch die äußeren Bedeckungen in den Eierstock zu machen, die Wunde auseitern zu lassen und dadurch eine Zusammenziehung des Sackes zu bewirken. Gleichfalls nur bei kleiner Geschwulst würde dieses thunlich sein, und auch hier, wenn auch nicht schneller, unglücklicher Ausgang, doch wenigstens hartnäckige Fistelgänge zu fürchten sein, weil wohl die Verwachsungen des Sackes mit den nahe liegenden Theilen in den meisten Fällen seine Zusammenziehung verhindern würde.

Endlich hat man selbst die Exstirpation der kranken Eierstöcke vorgeschlagen, und diese Operation ist selbst in einigen Fällen, jedoch nur bei kleinen Ausdehnungen und Verhärtungen dieses Eingeweides, mit Glück unternommen worden.

Auch Wassersuchten der Fallopischen Trompeten, so wie auch der breiten und runden Mutterbänder sind beobachtet worden, theils für sich allein, theils in Verbindung mit der Wassersucht der Eierstöcke. Bei Lebzeiten sind sie aber kaum von dieser zu unterscheiden, zeigen die nämlichen Erscheinun-

gen, machen den nämlichen Verlauf, werden eben so behandelt, und unnöthig ist es daher, davon besonders zu handeln.

Die Wassersucht der Gebärmutter (Hydrops uteri, Hydrometra).

Die Gebärmutter kann im geschwängerten und ungeschwängerten Zustande wassersüchtig werden. Von beiden Arten besonders.

A. Gebärmutterwassersucht im ungeschwängerten Zustande. Die Diagnose des Uebels hat große Schwierigkeiten, besonders ist es schwer von Schwangerschaften zu unterscheiden; die größten Aerzte haben sich geirrt. Es giebt zwei Arten desselben:

1) Die freie Wassersucht der Gebärmutter. Das Wasser bespült hier unmittelbar die innere Fläche dieses Eingeweides. Die Zufälle und der Verlauf des Uebels sind gemeiniglich folgende. Schmerzhaftes Ziehen in dem Schooße und Trägheit in den Füßen stellt sich ein; die Menstruation hört auf, und dagegen zeigt sich ein weißer Fluß aus der Scheide. Nach und nach dehnt sich die Gebärmutter aus; die Geschwulst beschränkt sich natürlich ganz allein auf sie, ist aber kalt, gleichmäßig über die ganze hypogastrische Gegend verbreitet, und bei genauer Untersuchung eine schwappende Bewegung in ihr wahrnehmbar. Ganz besonders zu den eigenthümlichen Zeichen gehört das Gefühl von Kälte im ganzen Umfange der Gebärmutter, und ein beschwerliches Hinsenken derselben nach der Seite, nach welcher sich die Kranke hinwendet. Im Anfange des Uebels erscheint kein bedeutendes Allgemeinleiden; wächst aber die Geschwulst sehr heran, so entstehen Angst, Verdauungsbeschwerden, Uebelkeiten, Erbrechen, Verstopfung, Kolikschmerzen, Beschwerden beim Urinlassen, selbst völlige Urinverhaltung, endlich hectisches Fieber mit großer Abma-

gerung und Tod. Die Ausdehnung und Menge des angehäuften Wassers wird oft enorm groß. Man fand an 100 Pfund Wasser im Uterus. Häufig geschieht es indessen, daß das Wasser von selbst durch die Scheide abläuft. Angst, Herzklopfen und wahren Wehen sehr ähnliche Schmerzen im Unterleibe gehen solchen Ausleerungen oft vorher, verschwinden aber gleich darauf. Zuweilen erfolgt dieser Abgang periodisch alle Monate. Das abgehende Wasser ist meistens hell, aber auch eiterartig oder mit Blut vermischt; häufig folgt dieses erst wie die Lochien hinterdrein.

Die vorzüglichsten Unterscheidungszeichen von der Schwangerschaft sind: schlaffe und welke Beschaffenheit der Brüste, die selbst mit der Ausdehnung noch zunimmt; ist ein trügliches Zeichen, denn man sah auch bei nicht Schwangern die Brüste anschwellen, und selbst sich Milch in ihnen absondern. Die Ausdehnung geschieht nicht in der Ordnung, wie in der Schwangerschaft, bald langsamer, bald schneller, auch ist sie gleichmäßiger; niemals fühlt man, wie häufig bei der Schwangerschaft, deutlich einen harten Körper, den Kopf des Kindes, auf der rechten Seite, wodurch selbst wohl eine deutliche hügelförmige Erhabenheit entsteht. Das Gewicht der Geschwulst ist bei der Schwangerschaft weit bedeutender, als bei der Wassersucht; daher wird bei ersterer das Gehen beschwerlicher, auch fühlt sich bei ihr der Bauch natürlich warm, bei der Wassersucht aber kalt an. Bei der Wassersucht kann man die Schwappungen des Wassers fühlen, und zwar am besten, wenn man den Zeigefinger der einen Hand in die Scheide bringt, und mit der flachen anderen Hand schnell von außen auf die Geschwulst klopft, oder auch, wenn man dieselbe aufhebt, und mit beiden Händen von der einen Seite zur andern bewegt. Mit den Bewegungen des

Kindes kann dieses Schwappen nicht verwechselt werden, denn es ist gleichförmig, und bei demselben kein harter widerstrebender Körper bemerkbar.

Der Muttermund ist bei der Wassersucht dünner, gespannter und zusammengezogener, als bei der Schwangerschaft; auch steigt er nicht, wie gewöhnlich bei dieser, nach dem dritten Monat etwas in die Höhe. Auch die Entstehung der Geschwulst bei noch nicht fruchtbaren Mädchen, bei schon alten oder ihr ganzes Leben über unfruchtbaren Weibern, die Dauer derselben über die eigentliche Geburtszeit, der oft periodische Abgang des Wassers aus der Scheide und die dadurch hervorgebrachte periodische Abnahme der Geschwulst können, wo sie stattfinden, wichtige diagnostische Kennzeichen werden. Selten sind übrigens hier die einzelnen Zeichen hinreichend überzeugend, und stets nur das Zusammenkommen und die Uebereinstimmung mehrerer Merkmale wird eine richtige Diagnose möglich.

Auch mit der Bauchwassersucht kann, zumal bei schon starker Ausdehnung, die Gebärmutterwassersucht verwechselt werden. Vor einem, besonders wenn man sich dadurch zum Bauchstiche verleiten ließe, so gefährlichen Irrthum sichern: der Ursprung der Geschwulst von der Schamgegend, und auch in der Folge ihre wenigere Ausbreitung über den ganzen Unterleib; die weit weniger deutliche Fluctuation; das stets unbedeutendere Allgemeinleiden, zumal im Anfange; das beim Ascites immer fehlende Drängen und Pressen auf die Geburtstheile; das oft stattfindende Ablaufen des Wassers aus den Zeugungstheilen unter Verminderung der Geschwulst.

Die Ursachen des Uebels müssen stets von doppelter Art sein. Eine widernatürliche Absonderung lymphatischer seröser Stoffe im Uterus mit einer Verschließung des Muttermundes oder Halses. Ein Zu-

sammentreffen beider Zustände findet aber selten statt, und deswegen gehört auch die Gebärmutterwassersucht zu den seltenen Krankheiten. Die erste Klasse von Ursachen ist sehr mannigfaltig. Alles, was den Uterus und besonders die lymphatischen Gefäße desselben erschlafft, kann dazu Veranlassung werden; daher chronische, mehr lymphatische Entzündung, und diese sicher am häufigsten; Verhärtungen, Scirrhen u. s. w. Eine Anlage zu dem Uebel setzt ein schwach organisirtes Uterinsystem, und dann können es alle möglich hinlängliche bekannte Ursachen der Wassersucht erzeugen. Bei noch nicht vollkommen zeugungsfähigen Weibern, oder bei denen diese Fähigkeit schon im Abnehmen ist, entsteht das Uebel am häufigsten. Der weiße Fluß und die Anomalien der Menstruation sind wohl nicht als Ursache, sondern als gleichzeitige Wirkung der eigentlichen Ursache zu betrachten. Erkältung der Füße und des Unterleibes soll besonders häufig das Uebel erzeugen. Die Verschließung des Muttermundes, als zweites Bedingniß des Uebels, ist oft bloß krampfhaft, und hat dann häufig wohl auch Erkältung oder einen andern auf die Nerven wirkenden Reiz zum Grunde; niemals wird sie hier aber sehr lange dauern, daher das Wasser periodisch abfließen. Häufiger noch ist sie mechanisch. Der Muttermund ist durch verdickten Schleim, einen Blutpfropf, coagulirte Lymphe u. s. w. verschlossen, in welchen Fällen auch wohl die Natur über kurz oder lang dieses Hinderniß entfernen und das Wasser ablaufen wird, und wo vielleicht noch ein Krampf zur völligen Verschließung mit beiträgt. Oder endlich verschließt ein organischer Fehler den Muttermund; eine Verhärtung, Verwachsung desselben nach einer Verletzung, eine widernatürliche Haut, Verschließung der Scheide durch das Hymen u. s. w. Dieses ist stets der Fall,

wenn der Uterus zu einer ganz ungeheuren Größe ausgedehnt wird.

Die Vorhersagung ist im Ganzen nicht sehr ungünstig. Die Krankheit kann lange dauern, ehe sie ein bedeutendes Allgemeinleiden hervorbringt. Häufig heilt die Natur das Uebel selbst, und das Wasser läuft durch die Scheide ab, wenn der Krampf im Muttermunde nachläßt, oder das mechanische Hinderniß ausgestoßen wird. Einmal sah man das Uebel nach einer starken Salivation verschwinden. Oft gelingt es auch, den Fehler der lymphatischen Gefäße des Uterus zu verbessern, dadurch eine Einsaugung des Wassers zu bewirken, und eine neue Absonderung desselben zu hindern. Nur bei unheilbaren organischen Fehlern als Ursache ist die Vorhersagung ungünstig und ein unglücklicher Ausgang unvermeidlich.

Die Behandlung geschieht nach allgemeinen Regeln. Zuerst muß man suchen, das vorhandene Wasser auszuleeren; dieses kann auf doppelte Art geschehen. Durch Beförderung der Aufsaugung der in dem Uterus angehäuften lymphatischen Stoffe, daher durch Purgantia und Diuretica, die nach bereits gegebenen Regeln angewendet, häufiger einen glücklichen Erfolg haben, als man denken sollte, zugleich Manches dazu beitragen können, den Zustand der Gebärmutter selbst zu verbessern, daher einer neuen Wasseransammlung vorzubeugen, und unter denen nach Erfahrung ein Aufguß des rothen Fingerhutes mit auflöslichem Weinstein und Meerzwiebelhonig, oder versüßtes Queckſilber mit dem Aloeextrakt, von jedem dreimal täglich ein halbes Gran, die besten Dienste geleistet haben. Diese inneren Mittel passen vorzüglich, wenn die Kranke noch ziemlich bei Kräften, die Ausdehnung des Uterus noch nicht sehr hoch gestiegen ist, oder wenn man voraussehen kann, daß es schwer oder mit vielen

Schmerzen verbunden sein würde, dem Wasser durch den Muttermund einen Weg zu bahnen.

Dieser zweite Weg, das Wasser durch den Muttermund auszuleeren, erfordert stets einige Vorsicht. Sind Stücke coagulirter Lymphe oder Blutpfröpfe, wie häufig zugleich mit einem Krampf in der Scheide und im Muttermunde die Ursache der Verschließung, so dienen allgemeine Bäder, örtliche Dampfbäder an die Geburtstheile, warme erweichende Einspritzungen u. s. w., wobei aber örtliche Erkältung der Geburtstheile sorgfältig zu vermeiden ist, und innerlich antispasmodische, leicht narkotische Arzneien. Auch ein Brechmittel kann hier gute Dienste leisten, indem es eine größere Thätigkeit im Uterus erregt, der dadurch vielleicht das mechanische Hinderniß leichter überwindet; aber nur, wenn die Ausdehnung noch nicht sehr bedeutend und kein wirklicher organischer Fehler vorhanden ist; man könnte sonst hier wirklich einen Riß des Uterus dadurch hervorbringen. Das künstliche Eröffnen und Erweitern des Muttermundes und Halses durch Einbringen der Spitze des Fingers, einer Wachskerze, des Katheters, eines Schwammes, oder gar eines Mutterspiegels erfordert die größte Vorsicht. Nur wenn die Ausdehnung ungeheuer ist, große Beläſtigung und selbst Lebensgefahr erzeugt, darf man dazu schreiten, und muß selbst dann wo möglich so lange damit warten, bis sich Zusammenziehungen in der Gebärmutter einstellen, weil sonst leicht auf die Entleerung starke gefährliche Blutflüsse oder ein Prolapsus des Uterus folgen. Ist der Uterus durch einen nicht zu hebenden organischen Fehler verschlossen, dann muß man im äußersten Nothfall selbst zur Paracentesis, oder doch wohl immer zweckmäßiger zum Einschneiden des Muttermundes oder Halses schreiten.

Ist das Wasser ausgeleert, so sucht man nach all-

gemeinen Regeln durch den stärkenden Heilplan einer neuen Wasseransammlung vorzubeugen. Die Behandlung muß hier die gewisser Arten des weißen Flusses sein. In der That kommen krankhafte seröse und wässerige Absonderungen im Uterus sicher sehr häufig vor, erregen jedoch keine Wassersucht dieses Eingeweides, weil sie, da der Muttermund nicht verschlossen ist, stets frei durch die Scheide abfließen können.

2) Die Sackwassersucht der Gebärmutter. Das Wasser ist hier in einem widernatürlich erzeugten Sack eingeschlossen, oder es sitzen eine Menge Hydatyden an den Wänden der Gebärmutter. Die Diagnose ist hier noch weit schwieriger, wie im vorigen Falle, und eine Verwechselung mit Schwangerschaft um so leichter möglich, da das Uebel fast ausschließlich nur in den geschlechtsreifen Jahren entsteht, und die Fluctuation nie so deutlich wie bei der freien Gebärmutterwassersucht wahrgenommen werden kann, der Leib sich allmäliger auszudehnen anfängt, und hiermit auch die gewöhnlichen übrigen Zufälle der Schwangerschaft verbunden sind. Einiges Licht können indeß die oben angeführten übrigen Zeichen einer nicht vorhandenen Schwangerschaft geben. Auch wird in diesem Falle die Menstruation häufig nicht unterdrückt, aber unordentlich; selbst starke Blutflüsse aus der Scheide stellen sich nicht selten ein, die Kranke leidet an häufigen Cardialgien, die Beine schwellen wassersüchtig an, es entstehen wehenartige Schmerzen, als wenn Abortus erfolgen wollte, und oft schon im zweiten Monate ist der Uterus so stark ausgedehnt, wie bei wirklicher Schwangerschaft im neunten. Schwanken die Wasserblasen im Uterus hin und her, so entsteht dadurch eine Bewegung, die von der Kranken sowohl als dem Arzte sehr häufig für die eines Kindes gehalten wird. Früher oder später, oft schon im

zweiten, oft aber erst im sechsten, in der Regel aber vor dem neunten Monate, platzt nun entweder der Sack nicht selten mit einem deutlichen Geräusch und das in ihm enthaltene Wasser fließt durch die Scheide ab, oder es werden eine Menge an Stielen hängende oder in einem gemeinschaftlichen großen Sack befindliche Hydatiden ausgeleert. Vorher gehen oder darauf folgen meistens sehr heftige wehenartige Krämpfe und Hämorrhagien aus der Gebärmutter. Nicht selten erkennt erst jetzt der Arzt, daß er es mit einer sogenannten falschen Schwangerschaft zu thun hatte.

Die Ursache liegt sicher auch hier häufig in einer chronischen entartenden Entzündung des Uterus. Die Hydatiden mögen allerdings oft die Folge einer unvollkommenen Conception sein; daher man sie auch wohl mit Fleisch und Fettmassen und sogenannten falschen Früchten hat abgehen sehen. Besonders häufig scheint der Mutterkuchen in Hydatiden auszuarten, oder wenigstens zu ihrer Entstehung den Grund zu legen. So sah man wohl bei Geburten zurückgebliebene Stücken desselben zu dem Uebel Veranlassung werden.

Sollte man auch zur richtigen Diagnosis dieses Falles gelangt sein, so ist doch wenig zu thun. Immer muß man abwarten, bis die wehenartigen Schmerzen entstehen und sich die Natur selbst Luft macht, kann diese dann nach den Regeln der Entbindungskunst durch krampfstillende Mittel zu vermindern und auf die im vorhergehenden Falle angeführte Art die Oeffnung des Muttermundes zu befördern suchen. Nach dem Rathe Einiger, den Sack oder die Hydatiden nach geöffnetem Muttermunde einzuschneiden, ist wohl nicht thunlich. Sie werden dazu meistens zu hoch sitzen; man wird wenigstens niemals alle erreichen können. Besonders kommt es darauf an, daß alle Hydatiden und auch der geborstene Sack selbst mit

ausgeleert werden, sonst hört theils die Blutung nicht auf, theils sammelt sich leicht von Neuem Wasser an. Geschieht dieses daher nicht von selbst, so muß wirklich der Geburtshelfer versuchen, sie herauszuziehen.

B. Gebärmutter-Wassersucht während der Schwangerschaft. Das Wasser befindet sich hier zwischen den Häuten des Eies und der inneren Wand der Gebärmutter; denn die sogenannten falschen Wasser, welche in die Alantois eingeschlossen sind, und nur in seltenen Fällen bis zur Geburt fortdauern, oder eine ungewöhnlich starke Ansammlung des Schafwassers (Liquor amnios) gehört nicht hierher. Eine solche Verbindung wird immer außerordentlich schwer zu erkennen sein, jedoch wird man Ursache haben, darauf zu schließen: wenn die Ausdehnung der Gebärmutter sehr schnell erfolgt; die unteren Extremitäten dabei wassersüchtig anschwellen, die oberen aber abmagern; das Ansehen der Kranken bleich und cachectisch ist; sie an einem beständigen Druck auf den Magen und Mangel an Appetit leidet; sich der Uterus bei der äußeren Untersuchung sehr breit und weich anfühlt, man auch selbst wohl einige Fluctuation in ihm bemerken kann; man bei der inneren Untersuchung den Muttermund sehr weich und hinter ihm deutliche Schwappung findet; man endlich die Bewegungen des Kindes nur undeutlich wahrzunehmen vermag. In den häufigsten Fällen fließt das Wasser kürzere oder längere Zeit vor der Geburt in größerer oder geringerer Menge ab, je nachdem die Ausdehnung der Gebärmutter schneller oder langsamer erfolgt ist. Der Bauch wird dann dünner, allein das Wasser sammelt sich von neuem wieder an, fließt wieder ab, und dieses kann bis zur Geburt so mehrere Male der Fall sein. Natürlich, daß dann dieses Abfließen des Wassers das untrüglichste Kennzeichen der Krankheit ist. Zuweilen dauert es doch aber auch bis

zur oder kurz vor der Geburt, bis das Wasser abgeht; läuft dann gewöhnlich bei den ersten Anstrengungen und Wehen noch vor dem Platzen der Eihäute ab, wobei nicht selten ein ziemlich bedeutender Knall gehört wird, und war dann wahrscheinlich in einem widernatürlich erzeugten Sack angehäuft.

Es giebt auch noch eine seltener vorkommende Wassersucht des Parenchymas der schwangeren Gebärmutter. Hier kann man häufig die dick aufgeschwollenen Wände dieses Eingeweides fühlen, und ist die äußere Haut noch nicht zu gespannt, durch diese die tiefen Eindrücke, welche der Druck des Fingers in jedem ödematös angeschwollenen Theile hinterläßt, bemerken. Der Abgang des Wassers durch die Scheide erfolgt hier immer nur tropfenweise, daher sich auch die Geschwulst des Bauches nur langsam verliert.

Kaum ist dieses Uebel von einer zu starken Ansammlung des Liquor amnios zu unterscheiden. Die Zeichen, daß man bei letzterer durch die äußeren Bedeckungen das Kind immer mehr an der Oberfläche, als in der Tiefe fühlen soll; sich dasselbe, wenn man den Uterus von der einen zur andern Seite hin und her bewegt, oder durch die Scheide mit dem eingebrachten Finger den Muttermund etwas in die Höhe hebt und mit der andern flachen Hand den Grund der Gebärmutter nach unten drückt, mit größerer Leichtigkeit in den Eihäuten hin und her bewegen läßt, sind doch stets höchst trügerisch. Nur der Abgang des Wassers, ohne daß die Geburt darauf folgt, kann hier völliges Licht geben. Leichter ist die Krankheit von einer Molenschwangerschaft zu unterscheiden. Hier fühlt sich der Leib immer weit härter an und ist zugleich selbst schmerzhaft; es geht fast ohne Ausnahme Blut durch die Scheide ab, und ein sehr bedeutendes Allgemeinleiden stellt sich ein.

Die Ursachen haben nichts Besonderes; es sind

die allgemeinen der Wassersucht, besonders der Anasarca, jedoch wohl am häufigsten andauernde Erkältung des Unterleibes und der Geschlechtstheile.

Die Prognose ist im Ganzen günstig. Das Uebel wird stets gründlich durch die Entbindung gehoben. Besonders hat es nichts zu sagen, wenn das Wasser während der Schwangerschaft von Zeit zu Zeit abfließt. Die Brüste bleiben meistens schlaff und welk; nach der Niederkunft sammelt sich in ihnen wenige oder gar keine Milch, und das Selbststillen wird daher solchen Frauen häufig unmöglich. Allerdings wird das Uebel häufig, zumal wenn die Ausdehnung schon in den ersten Monaten sehr stark ist, Ursache des Abortus. Selbst ausgetragene Früchte kommen in der Regel sehr klein und welk zur Welt und bleiben selten am Leben. War die Ausdehnung sehr bedeutend, so sind nach der Niederkunft gefährliche Metrorrhagien zu fürchten, weil der außerdem noch erschlaffte Uterus sich nicht schnell genug zusammenziehen kann und die Geburt wegen Kleinheit der Frucht außerordentlich schnell erfolgt. Wenigstens fehlen sehr schmerzhafte und lange dauernde Nachwehen niemals.

Die Behandlung braucht nur palliativ zu sein. Man hüte sich, etwa starke Diuretica (Scilla, Digitalis) zu verschreiben. Sie helfen doch nichts, denn nur die Entbindung kann das Uebel heilen, schaden aber durch heftigen Reiz, zu starke Wirkung auf die Geschlechtstheile und Schwächung der Verdauungsorgane. Man versuche indessen die gelinderen, namentlich Wachholderbeerenthee, Ononis spinosa ꝛc., in Verbindung mit bitteren Mitteln; lasse dabei eine zweckmäßige, kräftige, nahrhafte Diät führen, die Kranke sich wo möglich öftere Bewegung in freier Luft machen; sorge für eine möglichst heitere Gemüthsstimmung ꝛc. Bei sehr starker Ausdehnung des Un-

terleibes schafft eine Bauchbinde Erleichterung. Eine auch nach der Entbindung fortdauernde Atonie und Schwäche muß stets durch stärkende tonische Mittel gehoben werden.

Die Wassersucht des Zellgewebes (Anasarca).

Die Diagnose der Zellgewebe-Wassersucht ist stets leicht. Der davon befallene Theil zeigt eine weiche, kalte, blasse, völlig unelastische Geschwulst; daher ein Druck des Fingers auf dieselbe eine Grube hinterläßt, die sich nur langsam wieder ausgleicht. Da alle Zellen des Zellgewebes mit einander in Verbindung stehen, so schwellen natürlich wegen der niederen Lage die unteren Extremitäten zuerst an, und nur nach und nach steigt die Geschwulst höher. Aus dem nämlichen Grunde sammelt sich auch das Wasser nicht allein unmittelbar im Zellgewebe unter der Haut, sondern auch in dem tiefer, daher zwischen den Muskeln liegenden, in dem die Eingeweide, großen Gefäße umgebenden, und das Parenchyma der ersteren bildenden Zellgewebe an. So verhält es sich wenigstens, wenn die Anasarca aus allgemeinen Ursachen entsteht; sind diese aber nur örtliche, so schwillt oft nur ein einzelner, selbst sehr kleiner Theil an. Solche Fälle erhalten aber den Namen Oedema.

Der Verlauf ist immer der der allgemeinen Wassersuchten und namentlich des Ascites, womit die Anasarca auch sehr häufig verbunden ist, oder in ihn oft sehr plötzlich übergeht, wenn eine Zelle wegen sehr starker Ausdehnung platzt und sich dadurch das Wasser in den Unterleib ergießt. Dauert die Wasseransammlung sehr lange, nimmt sie sehr überhand und wird dadurch die Ausdehnung sehr bedeutend, so entstehen leicht an dem Theile Hautentzündungen, entweder durch unbedeutende äußere Veranlassungen,

eine Quetschung, langes Liegen, Senf- oder Blasenpflaster, oder wohl ganz von selbst, wo sich dann erst einige mißfarbige Flecke zu bilden anfangen. Diese Entzündung ist erysipelatös, häufig schießen Blasen auf ihr auf, und stets hat sie eine besondere Tendenz, in Brand überzugehen. Außer den Beinen schwillt bei der allgemeinen Zellgewebewassersucht kein Theil so leicht und so stark an, als bei Männern der Hodensack (Anasarca scroti). Der Grnnd hiervon liegt in seinem so sehr lockeren Zellgewebe. Die Geschwulst theilt sich auch leicht dem männlichen Gliede mit, und macht zuletzt an diesem wahre Phimosis. Die gleichmäßige Ausdehnung, das baldige Verschwinden der Runzeln des Hodensackes, die zurückbleibende Grube beim Druck mit dem Finger, lassen diesen Fall sehr leicht von wahren Fleisch- und Wasserbrüchen unterscheiden. Die Ausdehnung wird oft ungeheuer und leicht entsteht am Hodensack zuerst Entzündung und Brand.

(Schluß dieses Artikels im nächsten Bande.)

Ende des Zweihundert und vierunddreißigsten Theils.

Schnellpressendruck von C. Litfaß in Berlin, Adlerstr. 6.